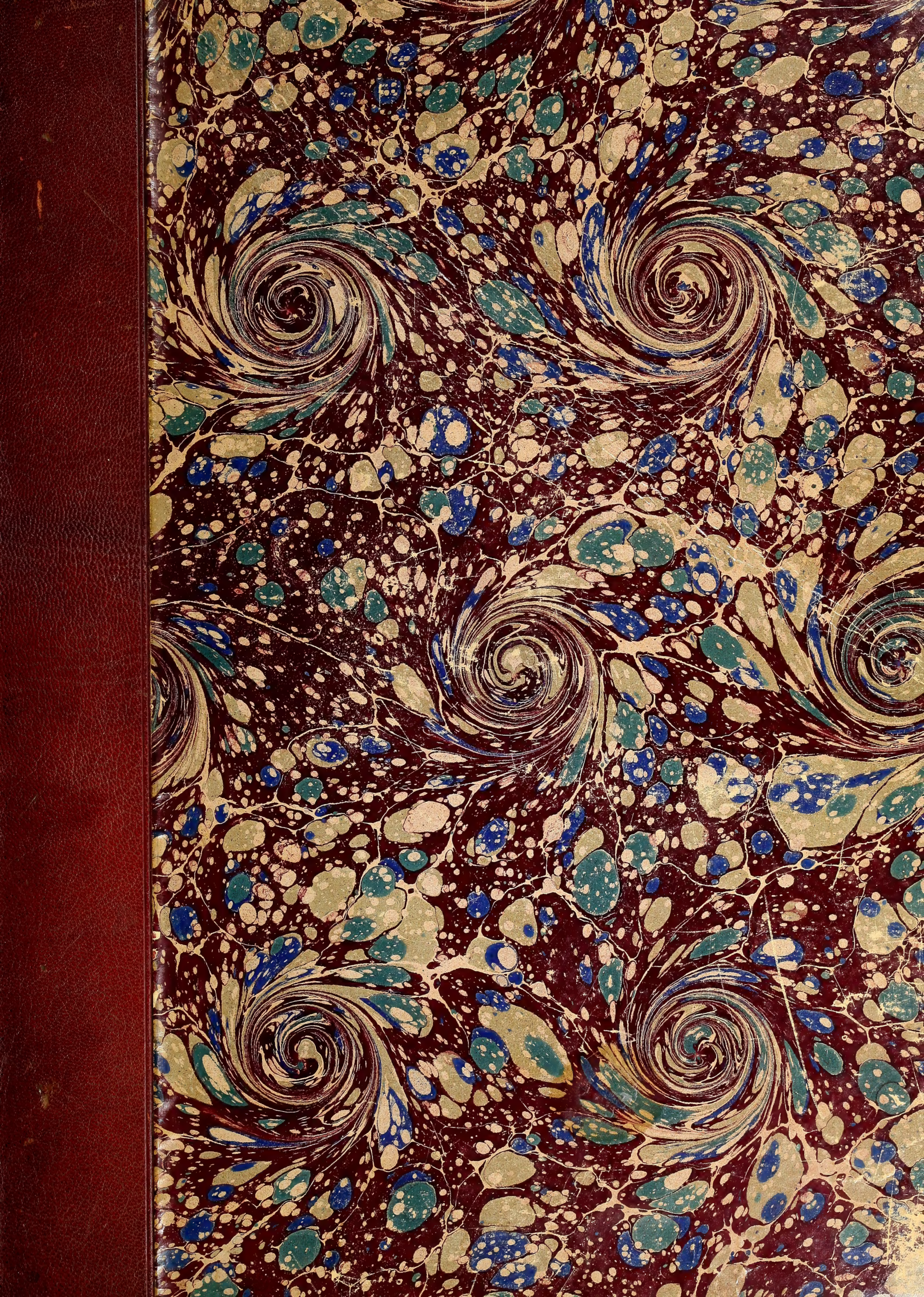


Catalogued as
Revue
Geol de l'Algérie

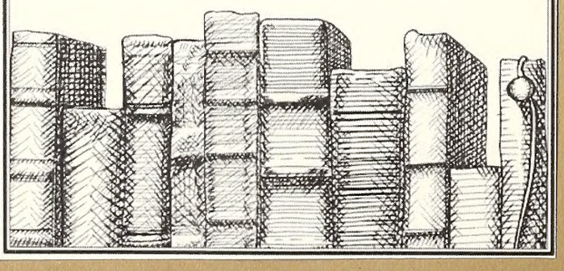
Smithsonian
Institution
Libraries

Purchased from the

Cullman Endowment

BY GIFT OF
ANSON W. HARD

Smithsonian Libraries
Adopt-a-Book Program
Adopted by
Alan Kabat



EXPLORATION

SCIENTIFIQUE

DE L'ALGÉRIE

PENDANT LES ANNÉES 1840, 1841, 1842

CHEZ MM.

VICTOR MASSON

LANGLOIS ET LECLERQ

LIBRAIRES

A PARIS

Q
115
E96ZX
1844
folio
Geologie
c.1
SCI HRB

EXPLORATION

SCIENTIFIQUE

DE L'ALGÉRIE

PENDANT LES ANNÉES 1840, 1841, 1842

PUBLIÉE

PAR ORDRE DU GOUVERNEMENT

ET AVEC LE CONCOURS D'UNE COMMISSION ACADÉMIQUE

SCIENCES PHYSIQUES

PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC XLVIII

AMNH
CANCELLED
15 66 032 Jan 9

GÉOLOGIE DE L'ALGÉRIE

PAR E. RENOU

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE

ACCOMPAGNÉE

D'UNE NOTICE MINÉRALOGIQUE

SUR LE MASSIF D'ALGER

PAR M. RAVERGIE

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE

ET

D'UNE DESCRIPTION

DES COQUILLES FOSSILES

PAR M. DESHAYES

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE

DESCRIPTION

GÉOLOGIQUE

DE L'ALGÉRIE

PAR E. RENOU

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE

INTRODUCTION.

La Description géologique de l'Algérie est le résumé des recherches que j'ai faites dans ce pays pendant les années 1840, 1841 et 1842; elle devait être imprimée en 1844, lorsque je fus chargé de faire une description géographique de l'empire de Maroc. Mes observations se trouvent donc aujourd'hui un peu en retard. L'occupation s'est, depuis cette époque, beaucoup étendue; des expéditions militaires ont fait connaître le pays jusqu'à Biskra, El-Ar'ouât', Brizîna, Bou-Semr'oun. Sous le rapport industriel, les recherches ont fait des progrès; des exploitations importantes ont été entreprises ou sont à la veille de l'être.

Quoi qu'il en soit, je donne ici le résultat de mes observations, en les accompagnant d'une carte géologique à l'échelle de $\frac{1}{2000000}$. Cette carte, très-imparfaite, ne doit être regardée que comme un premier essai, qu'il n'a pas dépendu de moi de rendre plus exact ni de compléter. J'ai cru faire une chose utile en présentant ainsi un résumé des observations qu'on trouve consignées dans le texte.

La plus grande partie de cette carte repose sur mes propres observations; j'ai fait cependant, à plusieurs sources, des emprunts que j'indique à mesure qu'ils se présentent dans le texte.

Au 1er janvier 1840, nos connaissances sur l'Algérie étaient fort bornées. On ne connaissait encore que les terrains tertiaires d'Alger et de Médéa (Mdîa), et les roches anciennes d'Alger et du cap Matifou, décrits par M. Rozet, qui avait donné aussi quelques détails sur les environs d'Oran. J'ai visité moi-même les environs

d'Alger et de Médéa; mes observations sur les terrains d'Oran diffèrent beaucoup de celles de M. Rozet: j'explique à leur place les raisons qui m'ont porté à classer ces terrains et les bouleversements qu'ils ont subis.

Pendant mon séjour en Afrique, au mois d'août 1840, une lettre de M. Boblaye à M. Élie de Beaumont, communiquée à l'Académie des sciences, étendit jusqu'à Cherchêl et à la vallée du Chelif les notions géologiques fournies par M. Rozet. Sur plusieurs points encore, mes déterminations diffèrent de celles de M. Boblaye.

Quelques analyses de minerais métalliques ont été données dans les Annales des mines; elles sont dues à M. Ébelmen et à M. Berthier. On y trouve aussi plusieurs analyses d'eaux minérales par M. Tripier, pharmacien en chef de l'armée d'Afrique.

J'ai fait quelques emprunts à des notes inédites de M. Boblaye, notes que sa famille a bien voulu mettre à la disposition du ministère de la guerre. J'ai obtenu, par la même voie, communication d'observations géologiques recueillies entre Médéa et Zakkâr, par M. Bonduelle, chirurgien aide-major à l'armée d'Afrique.

M. Delamarre, l'un de nos collaborateurs, bien connu par ses recherches sur les antiquités de l'Algérie, a eu l'obligeance de me communiquer de nombreux échantillons qu'il a recueillis entre Constantine, Biskra et Setif (St'îf). Ces échantillons, consistant principalement en coquilles fossiles très-bien conservées, ont beaucoup agrandi le champ de mes observations dans la province de Constantine.

Enfin, je dois la détermination de presque tous les fossiles, et d'après eux, celle de plusieurs terrains, à M. Deshayes. J'ai réuni dans une même table, à la fin de l'ouvrage, la liste de tous ceux que j'ai recueillis en Algérie.

A une description géologique proprement dite se rattachent intimement d'autres descriptions: ce sont principalement les notions de géographie physique propres à donner une idée générale du pays, à faire comprendre les caractères les plus saillants de la contrée dont on s'occupe, et puis les applications de la science à l'industrie. Ce travail se divisera donc naturellement en trois parties:

1° Géographie physique: divisions naturelles de l'Algérie, d'après son relief; rapports de l'homme avec le sol; division en Tell et S'ah'ra.

2° Description géologique proprement dite. C'est la partie essentielle de l'ouvrage. A la fin, viennent un résumé des différents terrains qu'offre l'Algérie, présenté dans un ordre systématique, et un article spécialement consacré aux soulèvements des montagnes.

3° Notice industrielle, recherches des mines, exploitations métallurgiques; argiles, carrières de pierres à bâtir, chaux, grès, gypse, sel gemme et sel des sebkha, nitre; puits artésiens et ordinaires; desséchements, dans ce qu'ils ont de commun avec la nature du sol et sa configuration; sources thermales.

Dans cette dernière partie, j'indiquerai brièvement l'usage que les Arabes font des différentes substances minérales.

Je ne puis mieux faire voir l'étendue de pays qu'embrassent mes observations qu'en donnant mon itinéraire lui-même. Autour de chaque station, j'ai pu ordinairement rayonner jusqu'à une certaine distance, quelquefois jusqu'à plusieurs myriamètres; pendant la marche même, je m'écartais souvent assez loin à droite ou à gauche du chemin de l'armée. L'examen du lit des ruisseaux et l'ascension des montagnes ont été pour moi les moyens d'étendre aussi loin que possible mes investigations; enfin, j'ai reçu plusieurs fois des communications ou des échantillons de la part des officiers de l'armée, dont j'ai, en maintes circonstances, éprouvé la bienveillance.

On remarquera que mon itinéraire touche, non-seulement aux points occupés, mais même à presque tous les points connus à cette époque; il n'y manque que Miliâna (Mliâna) et Bou-R'âr, que la fièvre m'a empêché de visiter, et Zebdou, qu'on a atteint pour la première fois pendant que j'étais retenu à Tlemsên par la dyssenterie.

ITINÉRAIRE

DANS LES TROIS PROVINCES

PENDANT LES ANNÉES 1840, 1841, ET 1842.

Arrivée à Alger le 1er janvier 1840.

Au commencement de mars, départ pour Philippeville, et route de ce point à Constantine; exploration détaillée des terrains des environs de cette ville.

Au mois d'avril, expédition chez les H'arakta, jusqu'à 150 kilomètres au sud-est de Constantine.

Départ pour Setif, en mai; route à travers le pays des 'Abd-en-Nour; course à 60 kilomètres au sud-ouest de Setif; 'Aïn-Teurk, à l'ouest de cette ville; Djebel-Magrîz; retour de Setif à Constantine par Mîla.

Route de Constantine à Bône par Guêlma, en juillet; H'ammâm-Meskhout'în; H'ammâm-Berda'; retour à Alger, le 10 juillet.

Départ pour Bône, au commencement d'octobre 1840; la Calle; H'ammâm-Châfia; pays des Beni-S'âlah'; exploration des environs de Bône; retour à Alger au commencement de mars 1841.

Au mois d'avril, expédition de Médéa par le col de Mouzâïa; mines de cuivre. En juin, voyage par mer à Djîdjel et à Cherchêl.

Expéditions dans la province d'Oran, en 1841. Campagne d'automne; départ de Mostaganem (Mestr'ânem) en septembre; plaine de la Mîna, pays des Flîta; route de Mascara par 'Aïn-Kebira et El-Bordj.

Course au sud-ouest de Mascara, puis au sud; expédition de Sa'ïda et retour à Mascara, en s'approchant de Tâkdemt; retour de Mascara à Oran par Mostaganem, en novembre.

Exploration des environs d'Oran et de Mers-el-Kebir.

Campagne d'hiver, en janvier 1842; course au H'ammâm-bou-H'adjar; prise de Tlemsên; course à la frontière de Maroc; retour à Oran, à la fin de février; voyage par mer à Bougie; retour en France, en mai 1842.

DESCRIPTION

GÉOLOGIQUE

DE L'ALGÉRIE.

PREMIÈRE PARTIE.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

L'Algérie, bornée au nord par la Méditerranée et au sud par le S'ah'ra, est comprise, de l'ouest à l'est, entre les états de Maroc et de Tunis, qui forment avec elle un même groupe de montagnes, dont Tripoli, au contraire, est assez nettement séparé. Considérée isolément, elle consiste principalement dans l'assemblage de plusieurs chaînes parallèles au rivage de la mer, c'est-à-dire dirigées E. N. E., coupées dans leur partie orientale par d'autres chaînes dirigées E. S. E. Il en résulte, dès le premier abord, que l'Algérie se divise en deux parties : l'une occidentale, où les accidents du sol sont très-simples et soumis presque tous à une même direction; l'autre orientale, présentant de fréquents croisements, et devant offrir, par cela même, les points les plus élevés.

Le nord de l'Afrique présente trois directions de chaînes de montagnes, ainsi que je le ferai voir en détail en parlant des soulèvements : l'une parallèle au rivage de la Méditerranée, et dirigée comme lui E. N. E.: c'est celle qui domine; la seconde dirigée N. N. E.: c'est celle qui a déterminé la direction générale des côtes du Maroc sur l'Océan et celle des côtes de Tunis; enfin, la troisième, dirigée E. S. E., qui se présente nettement dans la province de Constantine et dans la régence de Tripoli : c'est celle qui a déterminé, dans ce dernier état, la direction du bord de la mer.

Cette chaîne composée a ses points les plus hauts dans l'empire de Maroc, où le Miltsin, voisin de la capitale, atteint 3,475 mètres au-dessus de la mer. Elle s'abaisse rapidement dans le voisinage de la Mlouïa, et elle a ses points les plus bas vers le méridien commun de Mostaganem, Mascara et Sa'ïda, c'est-à-dire vers 2 degrés de longitude occidentale de Paris; dans cette région, elle ne paraît pas dépasser 700 mètres. Plus à l'est, les montagnes se relèvent jusqu'au Chellîa, point culminant de l'Aourès, situé à 108 kilomètres au sud de Constantine, et qui atteint 2,312 mètres. C'est la plus haute cime de l'Algérie, et même de tous les pays compris entre le Maroc et l'Abyssinie.

A l'est de l'Aourès, les montagnes s'abaissent rapidement jusqu'au H'alouk-el-Mkhîla, à 110 kilomètres à l'est de Tebessa; cette montagne a 1,445 mètres de hauteur : c'est le sommet qui paraît dominer toute la régence.

Le R'ariân, principale et presque unique chaîne de la régence de Tripoli, paraît atteindre 800 ou 1,000 mètres, au plus.

En Algérie, les hauteurs de 12 à 1,400 mètres sont très-fréquentes; la plupart des sommets de 15 à 1,600 mètres sont très-saillants; quelques montagnes, telles que le Bâbour, près de Bougie, et probablement le Ouânserîs, atteignent 18 à 1,900 mètres. Enfin, le Djerdjera atteint 2,126 mètres et l'Aourès 2,312. Ce dernier massif présente un grand nombre de points très-élevés; vu du nord, il n'offre pas de pitons détachés.

Dans les intervalles des chaînes règnent de grandes plaines fort élevées au-dessus de la mer; elles atteignent souvent 800 mètres, et jusqu'à 1,100 mètres dans l'est, mais beaucoup moins dans l'ouest[1], et c'est un des caractères saillants de l'Algérie, que la hauteur des plaines est très-considérable, relativement à celle des sommets qui les dominent; aussi l'Algérie est-elle, moyennement, un pays fort élevé au-dessus de la mer, en mêmes temps que les pentes des montagnes y sont généralement faibles et celles des cours d'eau très-considérables. Un des exemples les plus frappants de cette pente énorme, est celui de l'Ouad-bou-Sellâm, qui passe un peu à l'ouest de Setif, et qui, dans un intervalle de 60 kilomètres en ligne droite, offre une pente de 1,050 mètres environ.

Des trois directions de chaînes qui se rencontrent en Algérie, celle orientée N. N. E. est généralement peu saillante, pourtant c'est elle qui limite le plus souvent ces longues plaines que les autres laissent dans leurs intervalles, et on la reconnaît en beaucoup d'endroits. La moitié occidentale de l'Algérie présente bien nettement, à ses deux extrémités, cette direction dans le cours supérieur du Chelif et celui de la Mlouïa; les chaînes dominantes, réunies à celles qui affectent cette direction, donnent à toute cette contrée une forme parallélogrammique qui frappe la vue.

Il résulte du peu de hauteur des chaînes N. N. E. que, lorsqu'on voyage dans la direction E. O., on rencontre peu de difficultés; ce fait est très-saillant; aussi l'établissement des chemins de fer, dans cette direction, ne rencontrera-t-il un jour que très-peu d'obtacles.

[1] Je ne pense pas qu'on ait fait, jusqu'à présent, une seule mesure de hauteur des plateaux de l'ouest, mais j'aurais de la peine à croire, d'après ce que j'ai vu moi-même, que le niveau des grands Chot't'ou lacs salés dépasse 500 mètres; c'est donc à tort qu'on a désigné quelquefois cette contrée sous le nom de *région des hauts plateaux*.

La grande hauteur des plateaux, relativement aux sommets, fait que le pays présente un grand nombre de pitons isolés, surtout dans l'est, où ce phénomène est très-saillant. Cela donne un aspect tout à fait particulier à la contrée voisine de la frontière de Tunis et du Medjerda supérieur. Je reviendrai plus tard sur la cause de ce phénomène.

Un autre caractère important de l'Algérie, c'est que les montagnes parallèles au rivage et à quelque distance dans l'intérieur forment une chaîne qui n'est interrompue que par les rivières qui descendent en grand nombre des plateaux intérieurs, les traversent par des coupures extrêmement étroites, résultat nécessaire des grandes différences de niveau dont je parlais tout à l'heure; aussi, lorsqu'on veut pénétrer du rivage dans l'intérieur du pays, on ne rencontre que des gorges impraticables, qu'il faut éviter en traversant des cols; de là de nombreuses difficultés dans les communications.

L'Algérie est remplie de semblables coupures : on peut citer celles du Remel, au nord de Mila, et de la Bou-Sellâm, au nord-ouest de Setif; les fameuses Portes de Fer[1] sont creusées par un torrent salé qui descend du plateau de la Medjâna vers la rivière de Bougie, en coupant une chaîne de grandes collines parallèles au rivage de la mer. La Chiffa, près et à l'ouest de Blîda, sort des montagnes par une coupure très-profonde, le long de laquelle on a récemment construit une route en corniche, pour éviter le fameux col de Mouzâïa.

Dans l'ouest, ces coupures sont beaucoup moins prononcées, à cause de la moindre hauteur des montagnes; elles sont pourtant rarement praticables.

Le cours des eaux, en Algérie, est soumis à des lois simples; la longue chaîne qui, la traversant en ligne droite par le centre, dans une direction E. N. E., contient les sommités du Djebel-'Amour, est une ligne presque exacte de partage des eaux en deux versants N. et S. Il n'y a d'exception qu'à l'est, où cette ligne s'infléchit au nord, pour s'adapter aux grandes arêtes de l'Aourès. Au sud de cette ligne, toutes les rivières versent leurs eaux dans des bassins fermés ou espèces de mers intérieures à sec en été; celles du nord, dans d'autres bassins fermés de la même nature. Les seuls points de cette ligne qui envoient de l'eau à la mer sont le Djebel-'Amour au centre, et ses extrémités, qui en envoient à la Mlouïa et au Medjerda.

La limite du bassin méditerranéen se fait par une ligne sinueuse généralement parallèle à la ligne précédente, excepté au centre cependant, où elle atteint les sommets du Djebel-Amour. Il a une superficie d'environ 1,300 myriamètres carrés, mais il s'y trouve enclavés plusieurs bassins fermés, dont voici à peu près l'importance :

Bassins des lacs salés d'Oran et d'Arzew (Arziou)	248,000h
Sebkha de la plaine de la Mîna	31,250
Bassin du Fzâra, près Bône	42,750
	322,000

ou environ 32 myriamètres carrés, ce qui réduit à 1,268 myriamètres carrés la surface du

[1] Ce nom de *portes de fer* a été, dit-on, donné par les Turcs; les Arabes appellent ce défilé El-Bîbân « les portes. » Le

bassin qui envoie de l'eau à la mer. Cette surface est un peu plus grande que celle de la région de la France qui lui correspond.

Les lacs salés ou Sebkha du versant N. offrent très-nettement les deux grandes directions qui dominent en Algérie; les sept lacs principaux, allongés sur une étendue de 750 kilomètres environ, dessinent la direction E. N. E., tandis que ceux de la province de Constantine affectent la direction E. S. E. Les premiers présentent une superficie totale de 725,000 hectares [1]; les autres, au nombre d'une douzaine environ, peuvent avoir 35 à 40,000 hectares.

L'aspect général de l'Algérie est assez uniforme. Pour le voyageur, la présence ou l'absence des forêts produit le plus grand changement: ainsi il existe une différence très-grande entre les environs si déboisés de Constantine et ceux de la Calle, où l'on n'aperçoit que des lacs et des forêts; mais, si l'on considère principalement les formes des montagnes, les apparences du sol, on trouve peu de variété.

Quand on approche par mer des côtes de l'Algérie, on aperçoit d'abord, à une assez grande distance, les sommets les plus élevés; mais bientôt on se trouve en face d'une longue bande de montagnes, hautes généralement de 1,000 à 1,200 mètres, presque toutes vertes, qui s'étendent depuis le cap Blanc de Tunis jusqu'à Tanger. Quelques interruptions se remarquent pourtant, et c'est dans ces intervalles que sont placées les principales villes maritimes. Le changement le plus remarquable a lieu entre Tenès et Oran, vers le Râs-el-Khamîs: aux montagnes, succèdent brusquement des plateaux, qui viennent former des escarpements au bord de la mer. Celui qui avoisine Oran, à l'ouest, a une forme tabulaire tout à fait remarquable. Après l'embouchure de la Tafna, cette apparence change pour faire place à l'aspect ordinaire.

Dans l'intérieur, en général, les montagnes apparaissent alignées suivant l'une des trois directions dont j'ai parlé; mais, en beaucoup d'endroits, ces directions sont peu visibles, ou du moins ne frappent pas immédiatement la vue. Ainsi, à Constantine, on ne distingue rien dans les innombrables montagnes qu'on voit de là; les plus élevées qu'on aperçoive sont le Guerioun, haut de 1,727 mètres, a peu près comme le Jura et le Mezenc, et le Nîf-en-Necer, haut de 1,534 mètres. D'un des sommets du Chet't'aba, à 8 kilomètres à l'ouest de Constantine, on aperçoit le point culminant de l'Algérie, à la même distance, à à peu près, à laquelle on aperçoit d'Alger les sommets du Djerdjera. Dans l'ouest, le Ouânserîs se voit à des distances immenses. La province d'Oran ne présente presque pas de montagnes bien détachées.

Jusqu'à présent, je n'ai parlé de l'Algérie que comme d'un pays de montagnes; mais, au delà de ces montagnes, s'étendent encore des populations assez importantes, que la nature a faites vassales du pays de montagnes, et qui occupent une vaste région, peu accidentée,

géographe arabe Édrîci parle du même passage sous le nom de El-Bâb « la porte, » et d'un bourg de *Taouort*, au nord de la gorge; ce mot berbère est synonyme de Bâb.

La rivière de Bougie, à laquelle se réunit le ruisseau des Portes de Fer, n'a pas de nom; il me semble qu'on pourrait lui restituer son ancien nom latin, qui, dans notre langue, devient *Nassave*.

[1] La superficie d'un grand département français, tel que ceux de l'Aisne et du Var.

beaucoup plus basse que l'autre; c'est le pays des oasis. Ici, nous sommes obligés d'étudier le sol, non plus seulement dans sa forme, mais aussi dans ses rapports avec les êtres organisés. Pour les populations, le grand caractère d'un pays consiste dans ses productions; les récoltes proprement dites y tiennent le premier rang; en Algérie, il y a encore un produit dont on se préoccupe beaucoup moins en Europe : c'est l'eau. Sous ces rapports, l'Algérie présente deux contrées tout à fait distinctes : au nord, le Tell, qui produit des céréales; au midi, le S'ah'ra, qui n'en produit pas. Dans le premier de ces noms, on reconnaît sans peine le *Tellus* des Latins, la terre par excellence, la terre labourable. Le second a une origine qui nous est inconnue; les indigènes eux-mêmes ont fait jusqu'ici de vains efforts pour la trouver. *S'ah'ra,* pour les indigènes, ne signifie point *désert,* quoique le même nom désigne aussi la vaste contrée déserte qui s'étend jusqu'au pays des nègres. Dans le Tell, l'eau est généralement répandue avec assez d'abondance; le sol peut produire, non-seulement des céréales, mais la plupart des productions végétales du monde; le S'ah'ra produit presque uniquement des dattes pour la nourriture de l'homme, et, pendant la moitié de l'année, de l'herbe pour les troupeaux; il présente donc une partie de sa surface plantée et habitée, et une autre partie, beaucoup plus étendue, qui fournit périodiquement la nourriture des ruminants: ce sont les terres de parcours; les tribus y suivent leurs troupeaux et transportent leur campement de place en place, à mesure que les pâturages sont épuisés.

Sous le rapport physique, le S'ah'ra se divise nettement en deux zones : la zone montagneuse du nord, où l'eau est beaucoup moins rare et qui est beaucoup plus habitée, et celle du sud, beaucoup plus basse, presque entièrement plane, où la population est renfermée dans des contrées basses, où afflue l'eau de la région du nord, et qu'on appelle oasis. Cette dépendance physique des deux zones est l'image de la dépendance morale qui unit l'une à l'autre.

La séparation du Tell et du S'ah'ra se fait par une ligne en rapport avec les chaînes de montagnes. Très-simple dans l'ouest, où elle suit les lignes de faîte, elle se complique dans l'est, et descend jusqu'au pied méridional de l'Aourès[1].

La séparation des deux zones du S'ah'ra est très-simple : c'est le pied des montagnes; elle représente un angle obtus dont le côté occidental est parallèle à la grande chaîne de partage des eaux et le côté oriental parallèle à la chaîne E. S. E.; c'est le même angle que dessinent les deux grandes séries de lacs salés, comme nous l'avons déjà vu. Cette même limite est jalonnée par une file de *k's'our,* c'est-à-dire de villes ou villages murés, qui, partant de Figuîg, dans l'ouest, va rejoindre la frontière de Tunis, au nord de Neft'a. C'est aussi une grande voie de communication suivie chaque année par la caravane de la Mekke.

Dans une grande partie de son étendue, la même limite est indiquée par le cours de l'Ouad-el-Djedi et le lac Melrîr', où il va se perdre; dans l'ouest, il paraît y avoir quelque

[1] Cet élargissement du Tell tient à la plus grande hauteur des montagnes; car la région des Chot't', dans l'ouest, correspond exactement à celle des Sbakh de la province de Constantine; mais le peu de hauteur des montagnes qui la terminent au sud, fait qu'elle est très-peu arrosée et pas du tout cultivable; dans la province de l'est, au contraire, les plaines qui entourent les lacs salés sont souvent très-fertiles.

chose d'analogue; mais cette contrée n'est pas encore parfaitement connue. Cette zone septentrionale du S'ah'ra a presque partout une largeur de 300 kilomètres.

Le S'ah'ra se partage encore nettement en deux versants, E. et O., et cette division, quoique moins sensible, se reconnaît à travers le Tell; la ligne de partage commence un peu à l'est d'Alger, passe par le Djebel-'Amour, puis près de Stîten, et de là se dirige, presque en ligne droite, sur la limite orientale de l'oasis de Touât, où elle coupe le méridien de Paris par 27 degrés de latitude. Elle est déterminée dans cette étendue par de petites montagnes que longent les routes d'Alger à Timbektou.

Soit qu'on divise l'Algérie en deux versants, N. et S. ou E. et O., le Djebel-'Amour y joue un rôle également important. Autour de cette montagne rayonnent en effet une quantité de cours d'eau, parmi lesquels le Chelif et l'Ouad-el-Djedi sont les plus importants: elle joue donc un rôle capital dans la géographie physique de l'Algérie. Sa hauteur est d'environ 1,600 mètres.

La position des oasis est entièrement subordonnée à l'orographie générale du pays; en effet, elles se trouvent partout où il y a suffisamment d'eau pour permettre quelques cultures. Cette quantité d'eau se trouvera, soit immédiatement au pied des montagnes, soit dans une longue vallée, soit, le plus ordinairement, dans un bas-fond ou bassin fermé, qui emmagasine, pour ainsi dire, l'eau sous des couches de sable, où l'air et le soleil ne peuvent l'atteindre, et d'où les hommes l'extraient par des puits.

Metlîli et les villes de l'Ouad-Mzâb occupent seules des vallées qui mènent leurs eaux beaucoup plus loin; toutes les autres oasis sont au point même où les rivières terminent leurs cours. L'angle que forment les montagnes, près de Biskra, et la grande hauteur des sommets expliquent parfaitement l'accumulation et la grande superficie des oasis vis-à-vis de cet angle. Ouâregla reçoit, non-seulement l'eau des montagnes situées au nord, mais aussi celle que roule un immense torrent, l'Ouad-Mia, ou la rivière des cent affluents, qui vient des environs d'Ins'âlah', dans l'oasis de Touât. D'autres oasis, comme l'Ouad-Souf, présentent un réseau de dunes de sable, au lieu d'un fond plat et humide; cela a le grand avantage de la salubrité.

Tout le sud-est de l'Algérie présente un vaste pays très-bas et uni, qui n'est presque qu'une sebkha, interrompue çà et là, et dont la superficie totale, en y comprenant une partie du S'ah'ra tunisien, atteint 500 myriamètres carrés. Lorsqu'on descend les montagnes, aux environs de Biskra, toute cette contrée apparaît horizontale comme la mer.

L'Algérie, limitée aux oasis de Metlîli et de Ouâregla, présente la surface suivante :

Tell			1,480 myr. car.
S'ah'ra	Zone du nord	1,400	2,720
	—— des oasis	1,320	
			4,200

En y comprenant les villages d'El-Goléa' et Oualân et toute la tribu des Cha'mba, ce qui étendrait la limite méridionale jusqu'au 30e degré de latitude sous le méridien de Paris, l'Algérie aurait une superficie de 4,700 myriamètres carrés, moindre de $\frac{1}{10}$ seulement que celle

de la France. Le centre tomberait alors vers 34° 7′ de latitude, et 1° 4′ de longitude est, c'est-à-dire entre Demmed et K'sîr-el-H'îrân [1].

La division de l'Algérie en Tell et S'ah'ra est en rapport principalement avec la quantité d'eau répandue à la surface du sol, et, par conséquent, avec les sources qui la produisent, c'est-à-dire avec la latitude, les phénomènes de vents et de pluie, la hauteur des montagnes, la position relative des terres et des mers, etc. Ces causes appartiennent à la géologie et à la météorologie, et tant que cette dernière science ne sera pas plus avancée, il sera difficile d'expliquer d'une manière satisfaisante l'existence du désert; on ne peut encore qu'esquisser cette explication en termes généraux.

Toute la météorologie dépend sans doute de la géographie physique, en même temps que de la physique et de l'astronomie; la part à attribuer à cette science et à la géologie est encore difficile à définir.

La nature minéralogique du sol n'est pas la cause du phénomène, quoiqu'elle y ait sans doute une certaine part. Il y a quelques années encore, l'explication de ce grand fait paraissait toute simple, le S'ah'ra étant considéré comme une vaste plaine de sable; mais on sait maintenant que, s'il y a de grands espaces qui en sont couverts, il y en a de bien plus grands encore qui n'en présentent pas du tout, et, dans ce cas, souvent le sol n'est pas du rocher, mais bien de la terre végétale.

Il est probable aussi que la figure du sol n'est pas la seule cause du phénomène; nul doute pourtant qu'une vaste chaîne de 5,000 à 6,000 mètres de hauteur, couverte, par conséquent, de glaces perpétuelles, n'eût pour effet de transformer cette contrée en une autre analogue au Brésil ou à l'Indoustan.

La température moyenne du S'ah'ra n'est pas non plus la cause qui l'a produit. On sait maintenant que si l'été a des chaleurs énormes, pendant l'hiver il y pleut et il y gèle. Il n'y a aucune raison pour que la température moyenne dépasse de beaucoup celle des bords de la mer; mais ces variations de température ont peut-être une grande part dans le phénomène; elles ne tiennent elles-mêmes qu'à une seule cause : l'éloignement plus ou moins grand de la mer. Tout le monde sait que, dans les îles, le climat est presque constant, tandis qu'au centre des continents, les changements de température sont considérables. Vers 45 degrés de latitude en Asie, on a des froids comme en Suède ou en Islande, et des chaleurs comme au Sénégal. Aussi tout le centre de l'Asie a-t-il une grande analogie avec le S'ah'ra, malgré une grande différence dans les températures moyennes.

[1] La longueur de l'Algérie entre les frontières de Tunis et de Maroc, c'est-à-dire entre les embouchures des rivières Zena et 'Adjeroud, est, en ligne droite, de 974 kilomètres. Cette distance est, à très-peu près, la même que celle qui existe entre la pointe du Raz, dans le Finistère, et l'embouchure de la Lauter, dans le Rhin; la direction est à peu près la même et les extrémités orientales tombent sous le même méridien, mais la pointe du Raz dépasse à l'ouest le méridien extrême de l'Algérie; à cause de la différence dans les longueurs des degrés de longitude.

Le phare d'Alger est à 758 kilomètres du fond du port de Marseille, qui représente, à peu près, le centre de la ville; Alger est au sud 15° 55′ de Marseille, et Marseille au nord 14° 16′ E. d'Alger. La distance d'Alger à Paris, mesurée entre les centres des deux villes, est de 1,342 kilomètres. Les distances extrêmes d'Alger aux différents points de la France sont :

Port-Vendres, 645, et Dunkerque, 1585.

Ces différentes distances ont été obtenues par le calcul.

Si l'on objectait qu'entre le Maroc et le Sénégal le rivage de l'Océan, malgré l'influence de la mer, est aussi aride que le centre du désert, on pourrait répondre, d'abord, qu'un phénomène qui embrasse une si grande surface étend son influence au loin; mais tout s'est réuni en même temps pour faire de cette plage une contrée désolée : sa nature basse et sableuse suffirait déjà pour en faire un désert; nous en avons un exemple dans les Landes de France.

Il est probable que, s'il y avait là une zone montagneuse, comme en Algérie, il y aurait aussi un Tell le long de l'Océan.

L'œuvre que nous entreprenons avec succès dans les Landes, le reboisement de terrains incultes et stériles, n'est sans doute pas impossible à réaliser dans le désert; il y existe des broussailles et même des bois. On sait qu'il y a des arbustes qui croissent dans les lieux les plus arides et les plus exposés aux ardeurs du soleil; aux broussailles succéderaient plus tard les grands arbres : cela amènerait-il de l'eau et des sources? La question est difficile à résoudre; mais, en tout cas, on aurait atteint déjà un grand résultat : il est probable que les ruminants, qui vivent de broussailles, tendent à entretenir le désert dans le même état, et empêchent la végétation de se développer; c'est donc encore une cause à ajouter au grand nombre de celles qui concourent à produire le même résultat.

Pour compléter la description sommaire de l'Algérie, j'ai réuni, dans une série de tableaux, les hauteurs au-dessus de la mer des principales montagnes, des plaines, des rivières en plusieurs points de leurs cours et de quelques lieux habités; j'y ai joint quelques pentes de rivières et de montagnes. Je n'ai pas besoin de dire que tous ces tableaux sont très-incomplets; un certain nombre de cotes de hauteur sont des évaluations à vue; alors je les ai marquées du signe du doute; elles ont été prises ordinairement par comparaison avec d'autres sommets de hauteur connue et en les observant de différents points. Le niveau dessiné en même temps par la neige ou les nuages m'a aussi fourni des termes de comparaison.

HAUTEUR DES PRINCIPALES MONTAGNES DE L'ALGÉRIE.

	kilom.			mètres.
Chellîa (Aourès)	108	S.	de Constantine	2,312
Djerdjera	94	E. S. E.	(E. 24° S.) d'Alger, visible de cette ville	2,126
Afroun	140	E. S. E.	d'Alger, souvent visible du sommet du Bou-Zaréa'	1,900 ?
Grand-Bâbour	44	S. E.	de Bougie	1,890
Bou-T'âleb	50	S.	de Setif	1,815
Ouânserîs	78	S. S. E.	de Tenès	1,800 ?
Guerioun	40	S.	de Constantine	1,727
Amentous	28	S.	de Djîdjel	1,660
Sidi-Rer'eïs	70	S. E.	de Constantine	1,628
'Amour	155	S. E.	de Tïaret	1,600
Mouzâïa	15	S. O.	de Blîda	1,597
Zakkâr	7	N. E.	de Miliâna	1,534
Nîf-en-Necer	46	S.	de Constantine	1,534

	kilom.			metres.
Dra'-el-Ah'mer	68	O.	de Setif	1,500 ?
Mouia	35	N. O.	de Constantine	1,481
Sidi-'Aïça	3	S. E.	de Djemîla	1,456
Rokbet-Djemel	70	S. O.	de Constantine (montagne isolée remarquable)	1,400 ?
Beni-Ieznâcen	88	O.	de Tlemsên	1,390
Serdj-el-'Aouda	11	S. S. O.	de Guêlma	1,370
Chet't'aba	16	S. O.	de Constantine	1,322
Sidi-Braou	23	E. S. E.	de Setif (cône isolé remarquable)	1,300 ?
Toudja	20	O.	de Bougie	1,261
Mt'âia	17	O. N. O.	de Medjèz-H'amâr	1,200
Nâd'our	4	N. N. O.	de Médéa	1,120
Goufi	47	O.	de Philippeville (montagne des Sept-Caps)	1,090
Toumiât de l'Ouad-bou-Sellâm	18	O. S. O.	de Setif (deux petits cônes qui n'ont guère que 40 mètres au-dessus de la plaine)	1,050 ?
'Ammâl	40	S. E.	d'Alger	1,033
Addîça	23	S. E.	de la Calle (cône détaché)	1,010
Edough (Idour')	10	O.	de Bône	972
Tâdjra	42	N. O.	de Tlemsên	930
Tessâla	46	S. O.	d'Oran	925
Chenoua	14	E.	de Cherchêl	909
Toumiât	26	N. E.	de Constantine (deux cônes détachés)	890
Râs-Nâk'ous	3	N. E.	de Tenès	640
Kahar	15	N. E.	d'Oran (Montagne-des-Lions)	615
Sommet des collines	"		entre Oran et la rivière Salée	600
Kersout	50	S. O.	de Mascara (montagne isolée)	550 ?
Mnouer	45	E. N. E.	de Mascara (montagne plate)	500 ?
Ile de la Galite	77	N. E.	de la Calle	476
Plateau des Santons	"		au-dessus d'Oran	429
Bou-Zaréa'	4	O.	d'Alger	402
Sidi-K'âcem-bou-Dîa	63	S. O.	d'Oran (cône presque régulier)	350

Il y aurait à ajouter à ce tableau un assez grand nombre d'autres montagnes; mais, comme je l'ai déjà dit, les données manquent pour le compléter [1].

Je ne connais pas encore la hauteur du Ouânserîs, dont le nom a été défiguré de tant de manières [2]. Cette montagne, facile à voir de Médéa, à la distance de 106 kilomètres, est aussi visible du plateau des Santons, qui domine Oran, quoiqu'il soit éloigné de 220 kilomètres. Jai vu plusieurs fois le Ouânserîs en janvier 1842 : il était tout blanc de neige et ne s'apercevait alors qu'à la faveur du froid et de la grande pureté de l'air. Le rayon visuel, dirigé du marabout de Sidi-'Abd-el-K'âder sur cette montagne, passant au-dessus de points dont je connaissais la hauteur et les distances, j'ai pu en obtenir une hauteur approximative.

[1] Depuis que ceci est écrit, un grand nombre de montagnes ont été mesurées exactement.

[2] Les Arabes de la province d'Alger donnent à cette montagne différents noms : Ouersenîs, Ouarensenîs, Ouarenserîs, etc., mais dans le sud, dans l'ouest et dans le pays même, on ne connaît pas d'autre nom que Ouânserîs, donné par les auteurs arabes : c'est donc là incontestablement le véritable nom.

Il existe dans l'Aourès une quantité de montagnes remarquables. Les Arabes ont signalé, à M. Carette, le Djebel-Br'îla, au S. de Tebeça, comme celle qu'on aperçoit la première, quand on vient de l'Ouad-Souf à cette ville. Le Metlîli, près d'El-Gant'ra, est aussi une montagne fort élevée. Le Bou-Kahîl et le S'ah'ri, chez les Ouled-Naïl; le Ouennour'a, le Dîra, le Kêf-el-Akhd'er, sont aussi des montagnes remarquables.

HAUTEURS DES PLAINES, LACS ET MARAIS.

Plaine de Medjâna, au sud de Setif	1,000^{m}
—— des H'arakta, au sud-est de Constantine	800
—— des Segnîa, 40 kilomètres S. E. de Constantine	700 ?
—— des H'achem-R'erîs (plaine de Mascara)	350 ?
—— de l'Icer, au nord de Tlemsên	250
—— de la Mtîdja, au blockhaus de Mered, sur la route d'Alger à Blîda	148
Lac salé d'Oran	60
Marais près Bou-Fârik	43
Marabout de Sidi-Denden, sur un petit mamelon, dans la plaine de Bône	38
Lac Houbeira, au sud de la Calle	30
Marais du Mazafran, près de Kole'a (K'lîa')	16
Grand marais dans la Mtîdja, entre l'Ouad-H'arrach et l'Ouad-Khmîs	13
Marais près de la Maison-Carrée, le plus bas de la Mtîdja	6
Lac de l'Ouad-el-H'out, à l'est de la Calle	5
—— Salé, à l'ouest de la Calle	0
—— Fzâra, près Bône, à peu près	0
Quelques points de la plaine de Bône	0

LIEUX HABITÉS.

Télégraphe de Djemâdra, au-dessus de Blîda	1,400^{m}
Ancien camp de Tala-Izîd, au-dessus de Blîda	1,300
Setif	1,100
Bêt'na	1,100 ?
Médéa	920
Miliâna	900
S'oma', monument romain à 14 kilomètres S. E. de Constantine	768
Fort Gourâia, à 2 kilomètres N. de Bougie	671
Constantine	656
Kheneg, ruine romaine sur le Remel, à 16 kilomètres à l'ouest de Constantine	574
Tlemsên	500
Mîla	478
Jardins de S'âlah'-Bey, près de Constantine	400 ?
Mascara	400
Guêlma	280
Tombeau de la Chrétienne, ou K'eber-Roumîa, au point culminant des collines du Sâh'el, entre Alger et Cherchêl	280
Dêli-Ibrâhîm, village français du massif d'Alger	279
Fort de l'Empereur, ou Bordj-Moula-H'acen	210

K'as'ba d'Alger, le haut de la ville	124m
Mestr'ânem (Mostaganem), environ	120
K'as'ba de Bône, en dehors de la ville, au sommet d'une colline	105
Oran, le haut de la ville, environ	100
Camp de Dréan, sur une colline isolée, dans la plaine de Bône	91
Mamelon d'Hippône, à 3 kil. ½ de Bône	80
Bou-Fârik, centre de la Mtîdja	55
Cherchêl, environ	20
Alger, la place du Gouvernement, le point le plus bas de la ville	20

RIVIÈRES; HAUTEURS EN DIFFÉRENTS POINTS DE LEURS COURS.

Ouad-Bou-Sellâm, près Setif	1,000m
Ouad-el-H'ammâm, au-dessus de Constantine	800
Remel, au-dessus de la cascade	481
Remel, au-dessous	411
Ouad-S'efs'âf, près de Tlemsên	400 ?
Seibous, au confluent de l'Ouad-Chêrf et de l'Ouad-Zenâti	280 ?
Chiffa, à la sortie de la coupure	150 ?
Confluent de l'Icer et de la Tafna	80
Ouad-Khmîs, dans la Mtîdja, à la sortie des montagnes	71

PENTES DES MONTAGNES.

Les pentes des montagnes sont généralement faibles; quelques-unes pourtant sont très-escarpées, mais il n'y a qu'un très-petit nombre de pitons qui soient tout à fait inaccessibles.

L'Aourès semble présenter, en général, des pentes faibles; c'est du moins l'effet qu'il produit, vu des plaines du nord.

Le Djerdjera est au contraire très-escarpé; vu d'Alger, à la lunette, il présente des cimes nues et déchiquetées, couvertes de neige une partie de l'année, et quelques pointes aussi aiguës que des obélisques. J'ai vu de la neige dans la partie méridionale au milieu du mois de juin.

Le Bâbour et toutes les montagnes des environs de Bougie sont assez escarpés; c'est le seul point de la côte où l'on voie, immédiatement au bord de la mer, des montagnes un peu considérables.

Les deux cônes des Toumiât, vers la moitié du chemin de Philippeville à Constantine, sont assez aigus; l'un d'eux est pourtant accessible.

Les montagnes dolomitiques des environs de Tlemsên et d'Ouchda sont ce qu'il y a de plus escarpé dans l'ouest.

Voici, exprimées par leurs tangentes, quelques-unes des pentes moyennes les plus considérables que je connaisse :

Montagne des Santons, à Oran, vers la mer	0m 73
——— vers le sud	0 ,218
Gourâia, à Bougie, vers la mer	0 ,53

Montagne de Mers-el-Kebir	$0^m,45$
Montagne des Santons, à moitié chemin d'Oran à Mers-el-Kebir	0 ,38
Djebel-Kahar, près d'Oran	0 ,31
Zakkâr, près Miliâna	0 ,21
Bou-Zaréa', près d'Alger, pente N. E	0 ,20
Mouia, près de Mîla, au moins	0 ,20
Mouzâia, près Blîda	0 ,18
Tâdjra, près Djâma'-R'zâouât	0 ,17
Bou-Zîri, au nord-ouest de Mascara	0 ,125
Châreb-er-Rîh', près Mascara, pente S	0 ,10

PENTES DES PLAINES.

Les pentes des plaines sont très-utiles à connaître, surtout dans la question si importante des desséchements : nous n'avons guère de données exactes que pour la Mtîdja; mais nous savons que presque toutes les plaines de l'Algérie ont des pentes énormes.

Parmi les plaines du Tell, celles de Bône et de la H'abra sont les plus plates et les plus basses. Dans le S'ah'ra, on rencontre d'immenses plaines basses, très-peu élevées au-dessus de la mer; c'est surtout dans le sud-est de l'Algérie que ce fait est frappant.

Le peu de chiffres qui suivent suffisent pour donner une idée des pentes de quelques plaines.

Pente de la route d'Alger à Blîda, entre Bou-Fârik et le blockhaus de Mered, terrain très-uni $\frac{1}{50}$ =	$0^m,0125$
—— du blockhaus de Mered au Mazafran	0 ,01
—— du pied du camp de l'Ouad-Khmîs à la mer, dans la Mtîdja, $\frac{1}{300}$ =	0 ,0032
—— du mont Serouela à la ferme Modèle	0 ,0017
—— de la plaine d'Oran vers le sud, entre le haut de la ville et le lac Salé	0 ,006
—— de la plaine de Tlemsên, vers le nord, $\frac{1}{64}$ =	0 ,0156

PENTES DES RIVIÈRES.

Ouad-Icer, sur la route d'Oran à Tlemsên	$0^m,01$?
Chiffa, dans la Mtîdja	0 ,008
Bou-Douâou, à l'est de la Mtîdja	0 ,0033
Seibous, de Medjêz-H'amâr à la plaine de Bône	0 ,0027
Remel, de Constantine à la mer	0 ,0025
Rivière Salée, à l'ouest d'Oran	0 ,0025
Tafna	0 ,0025
Ouad-Khmîs, dans la Mtîdja	0 ,0020
Mazafran, de Kole'a à la mer	0 ,0013
H'arrach, depuis le milieu de la Mtîdja jusqu'à la Maison-Carrée	0 ,0010

Dans le tableau qui précède, on a évalué la pente réelle de la rivière en tenant compte de ses sinuosités; si on prenait les distances en ligne droite, on obtiendrait des nombres encore plus considérables.

La pente de $\frac{1}{400} = 0,0025$ est très-fréquente en Algérie; elle est à peu près dix fois plus considérable que celle de la Loire entre Orléans et Tours, et double de celle de la Meurthe entre Saint-Dié et Nancy; il n'y a que dans les grandes montagnes que nous trouvons, en Europe, des pentes équivalentes.

Je n'ai cependant cité que le cours inférieur des rivières de l'Algérie; au milieu des montagnes les pentes sont encore bien plus considérables; aussi les cascades ne sont-elles pas rares.

La plus remarquable de l'Algérie est probablement celle du Remel, à Constantine; elle a 70 mètres de hauteur, mais elle ne se précipite pas d'un seul jet jusqu'au bas de l'escarpement.

Il paraît qu'il existe des cascades dans la plupart des coupures que traversent les rivières pour se rendre des plateaux de l'intérieur à la mer.

J'ai vu quelques cascades dans la province d'Oran, entre Mascara et Sa'ïda, où les rivières sont excessivement rapides. Mais ces cascades n'ont que quelques mètres de hauteur.

Les rivières de l'Algérie la divisent en un grand nombre de bassins, dont on ne peut pas encore apprécier bien exactement les superficies; en voici une évaluation grossière :

	myr. car.
Bassin du Chelif	450
—— de la H'abra et du Sîg	130
—— de la rivière de Bougie	100
—— de la Tafna	75
—— du Remel	65
—— de la Seibous	60

Les bassins fermés présentent des superficies bien plus considérables : les principaux sont ceux du Melrîr' et de Ouâregla; ceux du Tell de Constantine peuvent avoir 125 myriamètres carrés.

La superficie des lacs eux-mêmes est considérable; tout le sud-est de l'Algérie, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, présente un vaste pays en partie occupé par des sebkha, et dont la surface totale égale environ 500 myriamètres carrés. On peut évaluer avec plus d'exactitude les surfaces des lacs suivants.

		hectares.
Sebkha, ou lacs salés, à sec en été	Les grands Chot't' de la province d'Oran, ensemble	255,000
	Chot't'-el-H'od'na ou lac de Msîla	150,000
	Zâr'ez de l'est	56,500
	—— de l'ouest	28,300
	Sebkha d'Oran	31,250
	Sebkha des plateaux de Constantine, ensemble 35,000, à	40,000
Lacs salés qui ne tarissent jamais	Fzâra, près Bône	14,300
	Lac El-Mâleh', à l'ouest de la Calle	867
Lacs d'eau douce	Lac El-Houbeira, près la Calle	2,848
	Lac El-H'out, près la Calle	2,367 [1]

[1] Ces deux lacs sont respectivement les trois quarts des lacs de Thoun et de Brientz, en Suisse.

Il y a encore quelque petites sebkha peu importantes et quelques lacs d'eau douce d'une très-faible étendue.

J'aurais voulu joindre à ces tableaux une indication du volume d'eau que roulent les principales rivières, en hiver et en été, mais je n'ai aucune donnée qui puisse se traduire en chiffres. La principale est le Chelif; voici les autres dans l'ordre où elles m'ont paru se ranger : la Seibous, la rivière de Bougie, la H'abra, la Tafna et le Remel; ces trois dernières sont à peu près de la même force.

Le Chelif a le même cours que la Garonne et la Seine, mais son bassin n'équivaut pas à la moitié de ceux de ces rivières; il paraît être à peu près aussi fort que la Marne.

Dans l'État de Tunis, le Medjerda n'a que les deux tiers de la longueur du Chelif, et il est probable qu'il roule aussi moins d'eau. Dans l'empire de Maroc, au contraire, l'Omm-er-Rbîa' et la Tensift, un peu moins longues que le Chelif, paraissent rouler un volume d'eau plus considérable; l'Ouad-Sbou, qui passe près de Fês, est aussi une rivière importante : ce sont là les cours d'eau les plus considérables de tout le nord de l'Afrique, comme les montagnes d'où elles descendent en sont les plus élevées.

DEUXIÈME PARTIE.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE PROPREMENT DITE.

PROVINCE DE CONSTANTINE. — ENVIRONS DE CONSTANTINE.

J'arrivai à Constantine en mars 1840, après avoir parcouru par mer la distance d'Alger à Philippeville, et par terre la route de Philippeville à la capitale de la province[1]. Je devrais donc, dans l'ordre de mon itinéraire, commencer par décrire cette route; mais comme elle m'a offert plusieurs roches que je n'ai pu déterminer que plus tard, et qu'au contraire les environs de Constantine m'ont fourni de bons points de repère, c'est par cette dernière localité que je commencerai la description de la province de l'est.

Constantine est bâtie sur un rocher à peu près carré, escarpé sur presque tout son contour, qui n'offre qu'une série de couches épaisses de calcaire compacte noir ou gris à grain très-fin, très-homogène, à cassure presque vitreuse; presque toutes ces couches sont entièrement dépourvues de fossiles, mais vers la partie supérieure du système on en remarque quelques-unes, peu épaisses, qui en contiennent une certaine quantité; les hippurites et la *chama ammonia* y dominent beaucoup, ce qui détermine complétement l'âge de

[1] Philippeville est éloigné d'Alger de 343 kilomètres E. 3° N. en ligne droite, et de 354 kilomètres de navigation; de Constantine, 63 kilomètres en ligne droite, et 77 kilomètres par la route. Constantine est située à 36° 22′ 21″ de latitude et 4° 16′ 36″ de longitude E., et à 664 mètres au-dessus de la mer, d'après M. Boblaye; cette cote de hauteur se rapporte à la K'as'ba. Les cartes du dépôt de la guerre portent 656 mètres; je ne sais si ce chiffre provient de nouvelles observations, ou s'il s'applique à un autre point de la ville.

Constantine est à 320 kilomètres E. 7° 17′ S. d'Alger, en ligne droite; à 431 kilomètres, par Philippeville, seule route actuellement suivie; à 390 kilomètres environ par les Bibân; mais la véritable route n'est que de 365 kilomètres, dont 240 par mer jusqu'à Djîdjel et 125 de là à Constantine, en suivant le rivage de la mer d'abord, et le cours de l'Ouad-el-Kebir ensuite. Cette dernière partie de la route, analogue à celle de la Chiffa, devra être construite de manière à pouvoir être remplacée un jour par un chemin de fer. Constantine est à 118 kilomètres O. 29° 21′ S. de Bône; la distance effective est de 170 kilomètres environ par Guêlma et 150 par El-H'arrouch.

ce calcaire, entièrement semblable, sous tous les rapports, à celui que j'ai vu à moitié chemin de Fuveau à Roquevaire, à 20 kilomètres au nord-est de Marseille.

Ces couches fossilifères se voient en face de la ville, au nord-est, de l'autre côté du Remel; elles se prolongent depuis le sommet du Sidi-Msîd, jusqu'auprès du pont. On trouve encore quelques fossiles en amont du pont, c'est-à-dire au sud-ouest et sur la rive droite[1].

Elles se composent d'une couche de calcaire très-fin et homogène, gris foncé, qui ne contient que la *chama ammonia*, recouvert par un calcaire grenu et par quelques petites couches feuilletées, contenant des huîtres, des peignes, des catillus, des inocérames de petite dimension, des oursins et des fragments de végétaux réduits en charbon absolument semblable au charbon de bois ordinaire; il y a aussi quelques débris de poissons. Au-dessus, on voit des couches de couleur beaucoup plus claire, qui fournissent, en quelques points, un marbre blanchâtre employé par les juifs comme pierre tumulaire. Dans le petit ruisseau qui vient se jeter dans le Remel tout près du pont, ces couches grises offrent un calcaire un peu décomposé, rempli de valves supérieures d'hippurites, accompagnées de polipiers et de quelques autres fossiles.

Ces rochers de calcaire compacte sans fossiles et si uniformes présentent pourtant quelques variétés de couleur. Au sud de Constantine, près du Remel, et au nord, près des cascades, dans le lit même de la rivière, on trouve des calcaires de la même nature, mais gris et roses par teintes fondues qui pourraient s'employer comme marbre. Le calcaire noir le plus commun a servi exclusivement aux constructions romaines, et toutes les maisons de la ville actuelle sont construites de pierres de taille romaines jusqu'à un ou deux mètres au-dessus du sol.

Le calcaire à hippurites de Constantine se retrouve tout autour de la ville, jusqu'à une assez grande distance; il est remarquablement développé à la montagne de Chet't'aba[2], située à un myriamètre à l'ouest et haute de 1,322 mètres: le sommet le plus voisin de Constantine atteint 1,164 mètres. La montagne est très-escarpée au nord-est, et comme les couches plongent au sud-est sous un angle d'environ 20 degrés, elle présente, dans ses escarpements, des gradins qui dessinent cette pente, et qui s'aperçoivent à de grandes distances. J'y ai trouvé des échantillons bien conservés de *spatangus cor-anguium* de la plus grande dimension.

Au Chet't'aba, comme à Constantine, le calcaire compacte à hippurites renferme des rognons de silex noirs qui y forment des couches peu importantes.

Le calcaire à hippurites, comme je l'ai dit tout à l'heure, est découvert depuis le Sidi-Msîd jusqu'à la rive droite du ruisseau qui vient se jeter près du pont; mais sur la rive

[1] Je crois que ce pont ne porte point de nom, parce qu'il n'y en avait pas d'autre dans la contrée avant notre invasion: les indigènes ne l'appellent que El-K'ant'ra. La rivière *Ouad-Roumel, Remel* ou *Rmel*, dont le nom est difficile à rendre exactement avec notre écriture, et qui serait Ouad-er-Raml en arabe littéral, signifie la rivière du sable; elle a porté autrefois le nom de Souf-Djimmâr. Le premier de ces mots, comme M. Carette l'a remarqué pour beaucoup d'autres localités, n'est qu'une corruption du mot berbère *acif*, rivière; le second désigne le cœur de la jeune tige du *camerops humilis*, que mangent les Arabes et les Berbères.

[2] Le nom de *Chet't'aba*, qui signifie fagot, vient de ce que cette montagne est couverte de broussailles, tandis que les autres des environs de Constantine n'en offrent même pas.

gauche de ce ruisseau, et plus au sud-ouest dans toute la pente du Mans'oura, on voit une succession de couches de marnes grises ou noires, feuilletées, qui le recouvrent à stratification discordante; elles en sont très-nettement séparées, et reposent sur la surface des calcaires compactes rongés par les eaux avant leur dépôt. Ces marnes dures, qui ressemblent à de petites ardoises brisées et un peu décomposées, présentent, alternant avec elles, quelques couches de calcaires noirs marneux plus solides.

A la base de ce terrain, au contact du calcaire à hippurites et dans ce calcaire lui-même, on trouve des pyrites de fer décomposées et de petits cristaux de gypse provenant évidemment de la décomposition mutuelle du carbonate de chaux et du sulfate de fer, qui provient lui-même de l'oxydation des pyrites.

Ce système de couches qui compose toute la pente dénudée du Mans'oura, en face de Constantine, de l'autre côté du Remel, est très-répandu autour de la ville et en général dans toute l'Algérie; c'est même lui qui domine, et un grand nombre d'observations que j'aurai successivement l'occasion de développer m'ont prouvé qu'il correspond au grès vert et à la craie tufau.

En descendant le Mans'oura, vers le sud-ouest, au bord du Remel, on voit des couches inférieures aux précédentes; elles se composent d'alternances de couches marneuses feuilletées grises et de calcaires gris compactes, quelquefois d'une texture grenue, se détachant ordinairement par fragments de la forme d'une brique. Après de longues recherches, je n'ai pu découvrir de fossiles dans les marnes; mais ces petites couches calcaires m'ont offert quelques dents de sauriens, très-petites et très-aiguës; dans les calcaires les plus marneux, j'ai trouvé une petite empreinte végétale.

Les couches sont verticales et dirigées à peu près N. O.; elles sont dans le prolongement d'un escarpement vertical du calcaire à hippurites, celui-là même qui termine, au sud-ouest, la ville de Constantine. Au contact immédiat de ces rochers, on trouve les mêmes couches très-relevées, et à quelque distance de là, elles le sont, au contraire, très-peu, d'où il suit que le phénomène géologique s'est presque réduit à l'ouverture de la faille et à une dénivellation des parties séparées. Du reste, les escarpements N. O. du rocher de Constantine, du côté de la vallée, qui présentent une hauteur de 250 mètres, sont dus à une faille semblable dirigée perpendiculairement à la précédente, c'est-à-dire N. E. En général, les environs de Constantine offrent des révolutions très-violentes du sol, ce que l'on comprend parfaitement quand on reconnaît que la ville est à peu près dans l'axe d'une grande chaîne et près du point de croisement de plusieurs directions.

Le grand relèvement des marnes au contact de la tranche verticale du calcaire à hippurites n'est pas le seul fait qui prouve que ces marnes ne sont pas déposées au pied de ces escarpements, car on en trouve des lambeaux isolés sur le sommet du Sidi-Msîd, dans de petits enfoncements.

Dans le versant S. O. du Chet't'aba, on voit de grandes masses de marnes grises et de calcaires du même terrain, reposant à stratification peu discordante sur le calcaire à hippurites, mais bouleversées et interrompues par des masses énormes de gypse saccharoïde.

Ce gypse, absolument comme celui de Roquevaire, près de Marseille, remplace les

couches du terrain crétacé, et toute stratification disparaît aux environs; à quelque distance, on retrouve les couches qui se succèdent sans interruption et sans intercalation aucune. Ce gypse est saccharoïde, blanc, rempli de fragments de calcaire compacte, près des lisières de la masse gypseuse; il offre de l'anhydrite et des cristaux noirs de quartz en cristaux complets à double pyramide; on y trouve aussi, comme à Roquevaire, des cristaux de pyrite de fer.

La masse gypseuse forme une grande tache blanche qui tranche beaucoup avec la couleur sombre du Chet't'aba, et s'aperçoit parfaitement de Constantine, et même de beaucoup plus loin.

Tous les ruisseaux des environs sont très-salés en été; mais en hiver la salure diminue beaucoup, à cause de la grande quantité d'eaux de pluie qui viennent s'y mêler; on trouve aussi des ruisseaux salés dans l'ouest, de l'autre côté de la montagne, et là leur origine n'est pas douteuse; à 30 kilomètres environs, à l'ouest de Chet't'aba, se trouvent des carrières de très-beau sel gemme, que les indigènes exploitent et qu'ils vendent sur le marché de Constantine, où je leur en ai acheté; malheureusement, je n'ai pu visiter ces exploitations.

Le gypse, l'anhydrite et le sel gemme sont donc ici associés, comme cela se voit si fréquemment par toute la terre; ils sont dans les terrains crétacés, mais ils n'y caractérisent pas une certaine couche; leur présence est due à un phénomène de révolution et de transformation postérieures au dépôt crétacé. Le premier de ces minéraux est très-abondamment répandu dans toute l'étendue de l'Algérie; on en signale très-loin dans le S'ah'ra, par exemple, au sud de Ouâregla, vers 31° $\frac{1}{2}$ ou 32° de latitude.

Les environs de Constantine offrent des terrains beaucoup plus modernes que ceux que nous venons de parcourir. Si l'on s'avance à 7 kilomètres au sud-ouest de la ville, on atteint la montagne des Ouled-Sellâm, facile à reconnaître par sa forme, qui présente un plateau presque horizontal, élevé de 814 mètres au-dessus de la mer et de 200 mètres environ au-dessus du Remel, qui passe à son pied, et terminé, sur presque tout son contour, par des pentes rapides. Cette petite montagne est entièrement composée de calcaires d'eau douce, blancs, grisâtres ou un peu roses, traversés de veines de spath calcaire très-pur, plongeant de 75 degrés au moins, vers le sud-ouest; ils contiennent des moules intérieurs d'hélices bien conservés, et reposent sur les marnes de la craie tufau, qui se voient à découvert au pied de la montagne, et qui contiennent des *catillus*.

Le calcaire d'eau douce se prolonge de l'autre côté du Remel, au sud-est, et s'approche jusqu'à 2 kilomètres au sud de Constantine; vers le cours supérieur du Remel, il s'étend beaucoup: nous le retrouverons plusieurs fois; il est assez répandu dans la province de l'est.

Différentes considérations qui se présenteront plus tard me l'ont fait regarder comme un terrain subapennin d'eau douce.

La ville de Constantine, bordée tout autour de précipices, n'est abordable que d'un seul côté, au sud-ouest, par la porte de la Brèche; de l'autre côté de la place du marché qui porte ce nom, on gravit la petite colline du Koudiat-'Ati[1], à laquelle le siége de Constantine a valu

[1] J'ai entendu dire que ce nom signifie la colline du nègre.

quelque célébrité. Cette colline, qui ne domine que très-peu la ville, est entièrement composée d'un poudingue rouge qui ressemble beaucoup à celui du Righi, en Suisse; c'est une agglutination de cailloux roulés, dont la grosseur varie du volume du poing à celui de la tête, et qui sont formés de calcaire compacte roulé et d'un grès jaune à grains fins. Le même poudingue constitue des collines plus basses sur les bords du Remel, au nord-ouest de la ville; il se poursuit dans les pentes inférieures du Chet't'aba, et il offre, au point où je l'ai visité, des couches verticales dirigées N. E.; il paraît avoir subi, comme cette montagne, les deux derniers soulèvements des Alpes.

Au nord de Constantine, sur la route de Philippeville, et jusqu'au Fedj-Gantours, le plus important des cols que traverse cette grande route, on trouve ces poudingues réduits à un grain un peu plus fin, très-bouleversés et quelquefois en couches verticales. De l'autre côté du col, je n'en ai pas aperçu.

La puissance de ces poudingues atteint une quarantaine de mètres; souvent elle est beaucoup moindre : c'est une des roches les plus constantes et les plus répandues en Algérie. Elle recouvre tous les terrains à stratification discordante; elle est bouleversée par le soulèvement des grandes Alpes; de plus, aux environs de Mascara et de Tlemsên, j'y ai trouvé de nombreux galets de calcaire compacte percé par les lithodomes : ces différentes circonstances font très-sûrement de ce terrain une formation marine qui constitue la partie supérieure du terrain subapennin.

Les cailloux roulés qui forment ce poudingue sont, comme je l'ai dit, principalement formés de calcaire compacte du terrain à hippurites ou crétacé, ou d'un grès fin que nous retrouverons plus tard, et que j'ai rapporté à la partie supérieure de ces terrains; on y trouve aussi quelques quartz semblables à ceux que contiennent les calcaires compactes du même terrain. Tous les noyaux de ce poudingue sont d'ailleurs entièrement identiques à ceux que roule actuellement le Remel.

Le poudingue du Koudiat-'Ati est celui qui renferme les plus gros cailloux roulés que j'aie vus dans toute cette formation; mais ils diminuent de volume dans la partie supérieure, et finissent par donner un grès à gros grain, un peu calcaire, qui se prolonge de l'autre côté du Remel, au sud, où il repose, partie sur les marnes de la craie tufau, partie sur les calcaires tertiaires d'eau douce; mais je n'ai pas vu bien nettement, dans cette localité, sa relation avec ce terrain.

J'ai retrouvé ce poudingue en un grand nombre de points; généralement il couronne des collines, et alors il lui arrive de n'y former qu'une table peu inclinée à l'horizon et de un ou deux mètres d'épaisseur.

Le grès qui couronne le poudingue est recouvert lui-même, au Koudiat-'Ati, d'une croûte calcaire de quelques centimètres, crayeuse dans l'intérieur, mais présentant une surface unie et plus dure. Cette croûte se présente dans toute l'Algérie : c'est un enduit calcaire qui couvre tous les terrains indistinctement, surtout les terrains d'eau douce et les poudingues, et qui suit toutes les ondulations de la surface; il n'a rien de géologique, et le mécanisme de sa formation me paraît difficile, jusqu'à présent, à bien expliquer.

Il existe encore, tout près de Constantine, une formation extrêmement répandue dans

toute l'Algérie : ce sont les travertins ou, pour mieux dire, une petite formation à part, dont les travertins font partie.

Nous avons vu que la colline du Mans'oura se compose, dans ses pentes, de marnes et de calcaires de la craie tufau; mais la partie supérieure, qui présente un plateau et s'appelle pour cela S't'ah'-Mans'oura (la terrasse du Mans'oura), est composée de couches calcaires qui ne reposent pas directement sur les marnes, mais en sont séparées par une couche de 20 à 30 centimètres seulement de gros cailloux roulés, semblables à ceux du Koudiat-'Ati et probablement du même âge. Cette couche calcaire, facile à reconnaître, est assez compacte dans sa partie inférieure, d'un gris jaunâtre, et remplie, en quelques endroits, d'hélices et de mélanopsides: ces dernières ont servi quelquefois de centre à un noyau autour duquel s'est faite une concrétion, et l'on a ainsi une espèce de roche amygdaloïde ou de pisolithe, composée de dragées cimentées par du calcaire assez dur. La plupart des noyaux sont bruns et la pâte est blanchâtre, ce qui fait que cette roche, polie, produirait un assez joli effet.

Au-dessus de cette couche, le calcaire devient de plus en plus caverneux, et se termine par des travertins légers, spongieux, remplis d'empreintes végétales et d'une couleur d'un jaune grisâtre. C'est là ce qui constitue la corniche qui règne tout autour du Mans'oura, et qui présente tant de cavités irrégulières.

La même formation se retrouve en face du Mans'oura, sur le Sidi-Msîd; on y voit les mêmes variétés de roches avec des hélices; mais il y a aussi des calcaires roses, presque compactes, qui, vus isolément, sont loin d'avoir l'air aussi moderne; ils ont été employés autrefois comme marbres : ils sont effectivement quelquefois d'un assez beau rose, et traversés par des veines blanches de chaux carbonatée cristalline. D'autres variétés sont mouchetées de grains blancs : ce serait un marbre très-beau si l'on en pouvait extraire des blocs; mais, généralement, on ne peut obtenir que des fragments d'un petit volume.

La position et l'âge de cette roche ne sont soumis à aucun doute; elle commence immédiatement après les poudingues du Koudiat-'Ati, et se continue, sans interruption jusqu'à nos jours, ainsi que de nombreuses observations me l'ont fait voir. Ce dépôt est le produit de sources calcaires incrustantes à des températures plus ou moins élevées au-dessus de la température moyenne de la contrée et des sources ordinaires.

Ces travertins, entièrement identiques à ceux qu'on rencontre en France, par exemple près de Marseille, sur la route d'Aix, se retrouvent autour de Constantine, à 300 mètres plus bas que le Mans'oura. Les jardins de S'âlah'-Bey, sur la rive gauche du Remel, au nord-ouest de la ville, en offrent des masses importantes qui continuent toujours à se déposer; au pied même du rocher de Constantine, près des cascades du Remel, on trouve de ces travertins, qui empâtent des débris romains.

L'aspect moderne de cette roche, sa formation qui continue toujours et les fossiles qu'elle renferme, par exemple les *helix aspersa* avec leur têt conservé, pourraient tendre à la faire ranger parmi les dépôts tout à fait modernes; mais la couche compacte qui commence cette série, et qui ressemble beaucoup au calcaire subapennin d'eau douce, et surtout sa position disloquée au sommet de montagnes, montrent que, depuis le commencement de son

dépôt, le sol a subi de grandes révolutions, et confirment l'idée qu'elle a succédé sans interruption au terrain tertiaire.

ROUTE DE CONSTANTINE À PHILIPPEVILLE.

Lorsqu'on part de Constantine pour Philippeville, en suivant le chemin de traverse par les hauteurs, on marche pendant quelque temps sur le calcaire à hippurites, puis, après quelques kilomètres, on voit la craie tufau recouverte çà et là par les poudingues du Koudiat-'Ati, très-bouleversés et quelquefois en couches verticales; bientôt après, on arrive à des hauteurs composées de calcaires compactes presque horizontaux, qui appartiennent très-probablement au calcaire à hippurites; ils sont surmontés d'une couche de calcaires roses caverneux de la formation du Mans'oura. Les calcaires compactes constituent le reste des collines jusqu'à un myriamètre environ de Constantine. On trouve ensuite des couches de sables et de grès rougeâtres, et puis, à quelques kilomètres avant le Smendou, un grès quartzeux et argileux à grain moyen, que je n'ai pu déterminer bien sûrement, mais qui appartiennent probablement au terrain tertiaire que je décrirai tout à l'heure.

Un peu plus loin, on arrive à l'Ouad-Smendou, au pied du camp français, qui lui doit son nom. Dans le lit même de la rivière, on voit les marnes de la craie tufau très-inclinées et dirigées N. E. Cette rivière, qui vient du sud-est, roule beaucoup de gros cailloux, principalement du grès, comme celui qu'on trouve dans le Remel, et qui compose le poudingue du Koudiat-'Ati; on y voit aussi des marnes dures, des fragments d'un calcaire noir et fétide, appartenant probablement à la formation du Mans'oura, et des morceaux de beau gypse blanc.

Le camp de Smendou, situé, par cette route, à 22 kilomètres environ de Constantine, et à quelque distance au nord de la rivière, sur un mamelon, repose sur un terrain tout à fait différent des terrains que nous avons parcourus jusqu'à présent.

Ce terrain se compose principalement de marnes grises feuilletées, peu solides, pleines de coquilles d'eau douce, entre autres de planorbes et de débris de poissons : on m'a dit qu'on y avait trouvé depuis des débris de mammifères. La plupart des travaux qui ont entamé ce terrain n'ont été effectués que depuis que je l'ai visité. On y a mis à découvert une petite couche de lignite de quelques centimètres, qui contient lui-même des planorbes et quelques autres mollusques.

Ce terrain me semble correspondre absolument au terrain à lignites des Bouches-du-Rhône; il a à peu près la même constitution. C'est donc un terrain tertiaire moyen d'eau douce; je ne l'ai retrouvé dans aucune autre localité; mais nous verrons plus tard que le terrain tertiaire moyen marin est au contraire très-répandu.

Le peu d'épaisseur de ce terrain au Smendou et la faiblesse des couches de lignites laissent peu d'espoir d'y trouver jamais une exploitation fructueuse.

Après avoir dépassé le camp de Smendou, on trouve bientôt des couches de grès jaunâtre à grain fin; c'est le même grès dont nous avons déjà trouvé de nombreux fragments dans le Remel, dans les poudingues, dans l'Ouad-Smendou, et dans presque tous les cours

d'eau. Ce grès, qui forme, dans les environs de ce camp, une succession considérable de couches minces alternant avec des argiles grises, se prolonge jusqu'aux environs du camp des Toumiât; mais au sud du Fedj-Gantours, il est recouvert, en plusieurs endroits, par les poudingues rouges tertiaires qui disparaissent entièrement de l'autre côté, comme je l'ai déjà dit.

Dans la pente septentrionale du col, on voit de nombreuses couches de grès et d'argiles très-redressées et dirigées à peu près E. O.; vers le milieu de la pente, il y a une couche considérable de grès assez fin, solide, jaunâtre, dans laquelle est une carrière exploitée autrefois par les Romains : ce grès, très-peu fendillé, et qui ne conserve point de trace de stratification, peut fournir des blocs considérables.

Je reviendrai tout à l'heure sur l'âge de ce grès.

Près du camp des Toumiât, on trouve, à la surface du sol, des blocs d'un grès vert très-fin et compacte, contenant en quelques points des noyaux calcaires; on y voit des veines de fer oxydé, hydraté et anhydre, et de manganèse. De l'autre côté du camp, on trouve des schistes verdâtres. D'après ce que j'ai vu en d'autres localités, ces grès et ces schistes verts doivent appartenir au terrain crétacé inférieur; mais ils paraissent avoir subi des modifications; on trouve d'ailleurs dans la rivière des quartz qui ressemblent à ceux des roches schisteuses anciennes et des fragments d'une espèce de grunstein difficile à déterminer. Nul doute que les environs de ce camp ne soient intéressants à explorer en détail.

Nous verrons plus tard qu'on trouve dans les montagnes des environs de Blîda des roches entièrement semblables à celles dont je viens de parler, et probablement aussi appartenant aux terrains crétacés inférieurs.

A l'est du camp sont deux cônes remarquables, qui atteignent 890 mètres de hauteur au-dessus de la mer, et dont le nom Toumiât, qui signifie jumelles, se retrouve plusieurs fois en Algérie pour désigner des pitons voisins et de même aspect. Ils sont composés, au moins en grande partie, de calcaire à nummulites, gris, compacte, à grain très-fin, et qui pourrait donner un assez beau marbre.

Ce calcaire à nummulites est très-répandu dans toute l'Algérie, mais je n'ai jamais pu étudier, comme je l'aurais voulu, ses relations avec les autres roches; il m'a toujours paru intimement lié aux terrains crétacés qu'il recouvre, et correspondrait, par conséquent, à ces terrains du midi de l'Europe que M. Élie de Beaumont place à la partie supérieure de la craie; j'ai vu moi-même le calcaire à nummulites dans cette position au sommet du Pilate, près de Lucerne.

Je n'ai pu voir bien nettement la relation du calcaire à nummulites des Toumiât avec le grès que j'ai décrit tout à l'heure; mais la place de ce grès, dans l'échelle géologique, ne peut pas beaucoup varier, car il recouvre partout le terrain crétacé inférieur à stratification discordante, et il est plus ancien que les terrains tertiaires; il me semble donc probable qu'il correspond à la partie supérieure de la craie et qu'il remplace, en Algérie, la craie blanche d'Europe.

Quoique j'aie eu souvent l'occasion de voir et d'étudier ce grès, je n'y ai jamais trouvé

de fossiles; mais on m'a remis un échantillon présentant une empreinte végétale, dont je parlerai en décrivant les environs de la Calle.

Le Djebel-el-Ouâh'ch, « la montagne des bêtes sauvages, » qui a des pentes allongées du côté de Constantine et des pentes abruptes au nord, est couronné de grès, d'après M. Boblaye. Cette montagne est visible des rues de Constantine, qu'elle domine de 550 mètres environ, et dont elle est éloignée de 12 kilomètres à l'est-nord-est.

Depuis le camp des Toumiât jusqu'à celui d'El-H'arrouch, on ne rencontre que les grès; on suit toujours le même affluent de l'Ouad-S'efs'âf. Dans cette rivière, près d'El-H'arrouch et à l'est, on voit des bancs de calcaire compacte, gris jaunâtre, presque blanc, un peu cristallin, alternant avec des marnes feuilletées rouges et violettes; ils plongent de 45 degrés au sud-est. Je n'ai pu voir la relation de ces couches avec les grès qui se présentent en gros bancs compactes dans les environs; elles peuvent appartenir au calcaire à nummulites, mais elles diffèrent entièrement d'aspect de tous les terrains que j'ai rencontrés en Algérie.

On trouve dans la rivière une quantité de gros cailloux roulés; beaucoup de grès semblable à celui de la localité, des calcaires et des marnes dures du terrain crétacé inférieur; un calcaire compacte noir semblable au calcaire à hippurites de Constantine; de nombreux morceaux d'ocre durcie par de petits filons d'oxyde de fer et de manganèse; enfin, le même quartz que j'ai signalé aux Toumiât, et qui ressemble au quartz des schistes talqueux.

Le camp d'El-H'arrouch est situé sur des couches de marnes jaunâtres, et en le quittant on trouve des calcaires blanchâtres, compactes, alternant avec des marnes vertes et dures, puis on retrouve les grès à 5 ou 6 kilomètres du camp. Les couches qu'on a traversées jusque-là paraissent appartenir au terrain crétacé inférieur; elles plongent toutes vers le sud.

Jusqu'à un myriamètre de Philippeville, on ne trouve que la même roche composée d'alternances de grès et d'argiles; à Ed-Dîs[1], le sol est couvert de petits rognons de minerai de fer hydraté, qui le rendent tout brun. Ils appartiennent au terrain de grès.

Les derniers bancs de ce terrain qu'on rencontre sur cette route sont des roches puissantes de grès jaune, solide, très-homogène, semblable à celui de la carrière romaine des Toumiât, et toujours sans fossiles. Ils plongent constamment au sud.

Bientôt ces grès font place à la roche qui les supporte, et on passe sur les roches anciennes qui s'étendent jusqu'au bord de la mer et fort loin dans l'est et dans l'ouest. Ce sont des schistes et principalement des gneiss talqueux, ordinairement très-décomposés.

Nous retrouverons ces roches anciennes près de Bône et ensuite près d'Alger.

Je n'ai pu étudier les environs de Philippeville que dans un rayon assez court. Les roches paraissent plonger généralement vers l'est, sous de grandes inclinaisons qui vont jusqu'à la verticale.

Les couches inférieures que j'ai vues près de Stôra[2], à l'ouest, sont du gneiss talqueux d'un gris verdâtre, formant en quelques endroits des roches assez solides, mais le plus souvent décomposées et formant un sol rugueux, sec, et d'une couleur rougeâtre. Toutes ces

[1] *Dîs* signifie du jonc ou de la paille verte.

[2] *Stôra* signifie store, rideau.

grandes collines de 200 à 300 mètres, qui longent la mer, sont pourtant couvertes de broussailles.

Dans ces couches, se voit intercalée une couche de calcaire saccharoïde gris, souvent moucheté de pyrite de fer, et présentant quelques mètres de puissance; on l'exploite à Stôra pour en faire de la chaux. On la retrouve sur les hauteurs, et elle doit se prolonger de là vers le sud.

Lorsque, venant de Stôra, on approche de Philippeville, on voit des schistes talqueux bleus passant au schiste ardoisier; tout près de la ville, au bord de la mer, on y trouve de petits filons de pyrites de fer.

La ville de Philippeville, dont l'emplacement a sans doute toujours porté le nom de Skîkda, que les indigènes lui donnent aujourd'hui, est située sur les deux pentes d'une gorge orientée N. S., et qui a la forme d'une selle d'où l'on descend d'un côté à la mer et de l'autre à la plaine du S'efs'âf[1]. Le centre de la ville occupe donc une espèce de col très-bas entre le port et cette plaine; le quartier civil, qui est placé sur la côte de l'ouest, repose sur les schistes talqueux bleus; mais le quartier militaire, qui lui fait face, repose sur des gneiss talqueux d'un vert gris, assez solides, qu'on a employés dans la construction de l'hôpital. Ces roches ressemblent à celles qu'on rencontre près de Stôra.

Aux environs de Philippeville, on trouve un grand nombre d'indices de gîtes métalliques; j'y ai recueilli des fragments isolés qui offrent de petits filons, de 1 ou 2 centimètres d'épaisseur, de fer oligiste cristallisé en tables minces.

J'aurai plus tard l'occasion de revenir sur l'étendue probable de cette zone de roches anciennes, en décrivant celles de Bône, qui appartiennent au même massif.

Toute la plage, depuis Philippeville jusqu'à Stôra, donne un grès de formation moderne, remarquable par sa régularité et son élévation actuelle au-dessus de la mer. Cette petite formation, composée d'un grès à gros grain, dont les feuillets plongent de quelques degrés sous la mer, c'est-à-dire au nord, empâte des débris de l'époque romaine, des briques, des pierres de taille, etc.; il est donc postérieur à cette époque. Il continue à se former des dépôts semblables, mais un peu discordants avec ce grès, puisqu'il est maintenant sorti de l'eau.

On voit ce dépôt à Philippeville même, au pied du mur de quai en briques construit par les Romains. Ce mur, alors baigné par la mer, devait permettre aux barques de venir s'y amarrer, s'y charger et décharger, ce qui exige que le sol ait subi, depuis cette époque, un relèvement de 1 à 2 mètres. Aujourd'hui, les barques n'en peuvent approcher qu'à plusieurs mètres, et on a été obligé de construire des débarcadères un peu en avant de la plage.

On retrouve les mêmes dépôts dans un grand nombre de points de la côte d'Afrique.

[1] *S'efs'âf* désigne le peuplier blanc de Hollande. Beaucoup de rivières de l'Algérie doivent leur nom à ce bel arbre, qui atteint, dans les terrains un peu humides, d'énormes proportions. On a souvent traduit *S'efs'âf* par tremble, arbre qui n'existe pas en Algérie.

EXPÉDITION DANS LE PAYS DES H'ARAKTA.

Cette expédition eut lieu au mois d'avril 1840; on atteignit alors, pour la première fois, le gué de la Meskiâna situé, en ligne droite, à 127 kilomètres E. S. E. de Constantine, et à 45 kilomètres au nord-nord-ouest de Tebeça; l'armée parcourut, en 17 jours, un chemin total de 320 à 330 kilomètres. C'est le résultat de mes observations rapides pendant cette expédition, qui fait l'objet de ce chapitre.

En partant de Constantine, on suit, pendant 7 à 8 kilomètres, la route de Guêlma et de Bône, en remontant le Bou-Merzoug[1], depuis son embouchure dans le Remel. On marche d'abord sur les marnes de la craie tufau, recouvertes de temps en temps par les poudingues du Koudiat-'Ati, et à 4 ou 5 kilomètres on voit aussi de petits lambeaux du calcaire subapennin d'eau douce. Il y a, au bord de la rivière, de grands escarpements qui offrent, dans la plus grande partie de leur hauteur, les marnes de la craie tufau, et au sommet une petite couche de calcaire blanc crayeux d'eau douce, couronné par un petit banc de galets peu solide; mais on n'y voit pas nettement la relation des différents terrains.

Depuis 10 jusqu'à 15 kilomètres, on trouve des poudingues tout calcaires, mais c'est toujours le même étage. Ils contiennent de petites couches de grès semblables à celles qui couronnent le poudingue, au sud de Constantine, près de la rive droite du Remel.

Viennent ensuite des bancs assez épais de calcaire blanc d'eau douce, avec des nids et des filons de chaux carbonatée; puis on retrouve les poudingues, qui, comme les calcaires, sont presque horizontaux; ils sont presque uniquement formés de noyaux de calcaire à hippurites, mêlé à d'autres calcaires compactes du terrain crétacé, et semblent couvrir un assez grand espace; j'y ai trouvé, à 30 kilomètres de Constantine, des noyaux de calcaire à nummulites à peu peu près semblable à celui des Toumiât.

On trouve plus loin des couches assez puissantes de grès qui plongent vers le nord; ce sont ces grès du terrain crétacé supérieur que j'ai déjà signalés entre Philippeville et Constantine; puis à 3 kilomètres avant Gouça, l'ancienne *Sigus*, on voit, au-dessous de ces grès, des calcaires gris et des marnes noires du terrain crétacé inférieur qui vont jusqu'à cette ruine; elles y recouvrent le calcaire à hippurites, qui se développe et s'étend considérablement au sud et à l'ouest. Toute la contrée dans cette direction est très-montagneuse et dénudée, et on aperçoit de loin d'énormes couches et des escarpements se prolongeant jusqu'au sommet des montagnes; le point culminant de ce massif, le Guerioun, haut de 1,727 mètres, est très-probablement formé de ce même calcaire à hippurites : la grande uniformité des cailloux roulés qui descendent de ces montagnes tend à le prouver; et d'ailleurs cette formation, qui paraît entièrement homogène dans toute son épaisseur, forme des masses d'un aspect particulier et qu'on reconnaît de loin. Les couches du Guerioun paraissent ne pas s'éloigner beaucoup de la position horizontale, elles sont situées à peu près comme les couches du même terrain voisines de Gouça.

[1] *Bou-Merzoug* veut dire père du riche.

Le Guerioun et les montagnes qui le touchent au nord forment un massif entièrement isolé, d'une superficie de 28,000 hectares, et dont la base est à 700 mètres de hauteur moyenne au-dessus de la mer. Il paraît que ces montagnes offrent quelques bois.

Les belles sources de Fesguîa, au pied occidental de ce pâté de montagnes, doivent leur nom à des bassins romains assez bien conservés; elles sont à une température de 21° $\frac{1}{2}$, d'après M. Boblaye: elles sont donc légèrement thermales.

A Gouça, la rive gauche du ruisseau l'Ouad-el-Kelâb[1] est la limite entre le calcaire à hippurites et la craie tufau; le premier plonge à l'est ou au nord-est sous un angle faible; la craie tufau plonge sous un angle plus grand vers le nord.

A la partie inférieure de ce terrain, près du contact avec le calcaire à hippurites, on trouve un certain nombre de fossiles: ce sont des bivalves et des débris de poissons et de sauriens mal conservés.

A Gouça même, on voit des marnes noires avec des silex noirs bitumineux et aplatis, abondamment répandus dans les couches, où ils forment presque un escarpement. Après une épaisseur de couches qui peut atteindre de 50 à 100 mètres, viennent quelques couches de calcaire compacte gris, contenant une très-grande quantité d'huîtres.

Ces couches sont tout à coup interrompues et remplacées par du gypse fort irrégulier dans son aspect, sa couleur et son gisement; çà et là on voit des restes d'une couche calcaire, très-compacte et sans fossiles, avec de petits filons de baryte sulfatée et transformée quelquefois imparfaitement en gypse; on y trouve aussi des masses calcaires caverneuses qui offrent à peu près l'aspect de scories; de la baryte sulfatée en assez gros échantillons provenant sans doute de filons et remplie d'asphalte; des veines de baryte sulfatée saccharoïde avec cristaux complets de quartz incolore. Le gypse est, en certains points, tout rempli de petits cristaux de fer oligiste.

Le gîte de gypse n'est pas considérable; il se poursuit, pourtant, avec des interruptions, du côté de l'est; la surface du sol a une teinte rougeâtre; partout, d'ailleurs, comme dans cet endroit, la présence du gypse s'annonce à une grande distance par les accidents de couleur qui se produisent subitement au milieu du terrain crétacé, habituellement d'un gris si uniforme. Le terrain à gypse est presque toujours bigarré de jaune, de rouge et de violet.

Le phénomène qui a produit du gypse à Gouça est absolument le même qu'au Chet't'aba, près de Constantine, mais sur une échelle infiniment moindre. Comme à cette montagne, il ne présente rien qui ressemble à une couche, mais il occupe la place d'une couche du terrain crétacé. Du reste, tous les gisements que j'ai eu l'occasion de visiter en Algérie, sont exactement dans le même cas. Il ne paraît pas cependant que le gypse occupe toujours la même couche : les couches de *Sigus* sont probablement inférieures à celles de Constantine et du Chet't'aba; cela résulte de comparaisons que j'ai faites dans toute la province de l'est; par exemple, les calcaires compactes à fossiles ne deviennent abondants qu'à la base du terrain.

[1] La rivière des chiens.

Lorsqu'on veut continuer l'étude des couches vers le nord, c'est-à-dire en remontant la série, puisqu'elles plongent de 30 degrés au nord environ, on les perd de vue, parce qu'elles disparaissent sous la petite plaine qu'occupait la ville de *Sigus;* mais sur la rive gauche de la rivière, on peut les suivre presque sans interruption. On y aperçoit une assez grande épaisseur de marnes grises et brunes avec beaucoup de fossiles bivalves, parmi lesquels on remarque quelques huîtres d'espèce nouvelle, mais tout le reste est indéterminable.

Des deux côtés de la rivière, les terrains crétacés sont recouverts par le grès que j'ai déjà signalé en arrivant près de Gouça; il plonge de 15 degrés vers le nord-nord-ouest; il n'est divisé dans son épaisseur par aucun banc étranger; à sa surface et dans ses fissures, il est enduit d'oxyde de fer, qui le rend d'un brun rouge, mais la cassure est d'un jaune gris : les mêmes remarques pourraient s'appliquer à ce grès dans beaucoup d'autres points. Sa puissance est peu considérable.

Si on pouvait se livrer tranquillement à des observations dans cette localité, ce serait un point fort intéressant, à cause de la variété des terrains, de la révolution violente qui a donné naissance au gypse, à la baryte sulfatée, à l'asphalte, au fer oligiste, etc., et à cause des fossiles qu'on pourrait recueillir.

En partant de Gouça, on se dirige au sud-est à travers une plaine très-unie, qui peut être élevée de 700 à 800 mètres au-dessus de la mer, et dans laquelle passe la ligne de partage entre le bassin du Remel et celui des Sebkha, c'est-à-dire la limite du bassin méditerranéen. Le mouvement de terrain, qui partage la plaine en deux versants, est insensible à l'œil. Cette plaine porte le nom des Segnîa, qui l'habitent. Après 12 ou 15 kilomètres, on entre dans une espèce de golfe entre des montagnes dénudées, comme toute cette contrée, et composées de calcaires à hippurites; on y remarque ce fossile et une grande quantité de polipiers assez variés. Ces roches pourraient donner de beaux marbres gris et roses. Dans cette petite plaine, le sol, sous la terre végétale, est une petite couche crayeuse blanche, semblable à ces croûtes superficielles qui enduisent un grand nombre de roches en Algérie.

On arrive bientôt au pied de collines crétacées : j'y ai recueilli un moule de ptérocère. En les gravissant, on marche sur des calcaires gris et des marnes absolument semblables à celles des environs de Constantine; mais sur le haut de la première colline, on trouve un calcaire presque blanc, moins compacte que les calcaires gris ordinaires, contenant de grands *catillus* d'une conservation parfaite. J'ai vu des blocs qui s'étaient fendus de manière à découvrir ces coquilles en entier : le têt était brun et brillant; malheureusement, il était impossible de détacher ces coquilles, il aurait fallu scier les blocs.

Ces couches plongent au nord-nord-ouest, mais elles sont presque verticales; les marnes qui avoisinent ces calcaires sont semblables à celles de Gouça. Pendant plusieurs heures, on marche sur le même terrain.

Lorsqu'on redescend de l'autre côté de cette espèce de plateau, ou pour mieux dire de massif aplati, on trouve des marnes blanches, feuilletées, sonores, se fendant nettement et présentant quelques empreintes d'ammonites, très-difficiles à déterminer.

Les marnes qui font partie de la série de couches qui précède, et dont la séparation est impossible à faire même comme couche distincte, m'ont servi à fixer, d'une manière certaine,

l'âge de ces marnes grises si répandues en Algérie; la présence des ptérocères, des *catillus* et des ammonites ne permet pas d'autre détermination que celle que j'ai adoptée : nous verrons ce fait se confirmer à mesure que nous avancerons.

Nous verrons aussi que les ammonites ne sont pas communes; le terrain crétacé affecte rarement en Algérie la couleur blanche et la nature crayeuse de ces marnes à ammonites.

Un peu avant d'arriver à Moul-'Abaïr[1], on trouve des couches d'un grès jaune, à grain fin, un peu argileux, mais très-solide, contenant beaucoup de fossiles, des peignes, des huîtres et des balanes principalement. Ces grès se continuent vers l'est; ils reposent sur les marnes de la craie tufau, et je ne possède aucune autre observation géologique qui puisse aider à déterminer leur âge; mais ils diffèrent de ceux que j'ai déjà cités et rapportés au terrain crétacé supérieur; ils sont tertiaires et probablement subapennins, car, dans une couche un peu calcaire, j'ai trouvé des balanes identiques, suivant M. Deshayes, à une espèce d'Oran.

Il existe, non loin de là, un terrain que M. Boblaye a rapporté avec doute au terrain tertiaire inférieur. Il avait observé une formation qui constitue des collines marneuses entre El-Bordj (37 kilomètres S. E. de Constantine) et la plaine de Temlouka; les fossiles sont des huîtres, et beaucoup de moules d'univalves auxquels M. Deshayes a trouvé de l'analogie avec les types du terrain de Paris. Ces marnes reposent sur des calcaires crétacés avec *catillus* et innocérames, qui forment dans cet endroit la partie supérieure de la craie, et avec lesquels elles paraissent concordantes.

Je n'ai pas eu l'occasion de visiter cette localité, très-voisine de Gouça, vers l'est. Ce terrain se rapporte très-probablement au calcaire à nummulites.

Des collines que nous venons de parcourir depuis la plaine des Segnia, on aperçoit à l'est des montagnes composées de grandes couches faciles à reconnaître pour du calcaire compacte : c'est du calcaire à hippurites ou bien le terrain que je signalerai au retour, près de la plaine de Temlouka.

La plaine située au nord du Sidi-Rer'eïs, élevée d'environ 800 mètres au-dessus de la mer, se compose de marnes et de calcaires de la craie tufau : c'est un terrain légèrement ondulé, offrant çà et là des croûtes calcaires superficielles et des poudingues du Koudiat-'Ati.

Le mont Sidi-Rer'eïs, de 1,628 mètres, est composé de calcaire à hippurites, semblable à celui de Constantine; on y voit de grandes hippurites différentes de celles de Constantine et des bancs considérables de polipiers; il y a des rochers tout couverts, à la surface, de dessins étoilés, comme on le voit souvent sur les calcaires compactes du terrain silurien. J'ai malheureusement perdu les échantillons de ces polipiers.

Toute la montagne est composée de même, mais la partie N. E. est transformée en dolomie, sans qu'on voie de séparation entre elle et le calcaire; elle se reconnaît à l'aspect extérieur : les rochers prennent une teinte jaune rousse, une surface rugueuse. Dans la cassure, cette dolomie est à petites lames, jaunâtre brillant, très-tenace. On trouve à la sur-

[1] Ce nom, qui s'applique à une source, est une contraction de *Omm-el-'Abaïr*, la mère des combats; c'est ce nom qui se trouve, sur les cartes du dépôt de la guerre de 1844, sous la forme *Mouleh-Bir;* mais elles ne portent que le nom et n'indiquent pas le point.

face du sol des rhomboèdres de chaux carbonatée de plus de 100 kilogrammes, qui ne sont cependant que des fragments de cristaux plus gros.

S'il existait des exploitations dans cette montagne, on y trouverait, sans doute, des cristaux plus gros que tous ceux connus jusqu'ici.

D'après les renseignements des Arabes, j'avais su, en passant à 'Aïn-Bebbouch, que le bey Ah'med, dans les dernières années de son règne, avait fait transporter à dos de mulet, jusqu'à Constantine, quelques charges d'un prétendu minerai d'argent, trouvé, me disait-on, dans la partie méridionale de la montagne. Je visitai la localité avec un Arabe qui y avait été envoyé à cette époque, mais qui ne put ou ne voulut pas retrouver l'endroit d'où l'on avait extrait le minerai. D'après ses explications, je crus reconnaître que ce devait être un peu de galène disséminée dans la roche; cependant, quelque attention que j'aie apportée à rechercher les moindres indications, quoique j'aie examiné avec soin le sable des torrents, je n'ai pas aperçu le moindre vestige de minerai métallique. Si, comme cela paraît probable, on a trouvé un minerai métallique dans le Sidi-Rer'eïs, ce doit être assez loin de là.

La montagne, de ce côté, présente un effondrement remarquable; elle a dans son ensemble la forme d'un cône elliptique orienté de l'est à l'ouest. Lorsque, partant de 'Aïn-Bebbouch, on a contourné pendant deux ou trois heures le pied S. E. de la montagne, on arrive à une rivière extrêmement rapide, qu'on suit à travers un pays très-boisé; bientôt après, la vallée s'élargit, et l'on se trouve au pied d'escarpements qui vont jusqu'au sommet. Cette vallée offre des grès bruns, fins et très-durs, presque lustrés, recouverts par les marnes grises de la craie tufau: ce grès a une grande ressemblance avec certaines variétés du grès crétacé que nous avons dejà aperçu, mais il fait partie de la craie tufau, et nous le rencontrerons de temps en temps dans toute l'étendue de l'Algérie en couches subordonnées aux marnes et aux calcaires.

Les causes et la nature de cette dépression considérable m'ont paru entièrement analogues à celles qu'offrent les volcans, par exemple l'Etna, comme l'a fait remarquer M. Élie de Beaumont. Je ne pense pas qu'on ait encore appliqué cette remarque à des montagnes non volcaniques. La théorie de M. Élie de Beaumont convient également à ces dernières, car l'explication du phénomène ne dépend pas de la nature des roches, mais seulement de la différence des surfaces d'un cône et du plan horizontal qui lui a donné naissance par voie de soulèvement.

Le Sidi-Rer'eïs, qui n'a que 800 mètres au-dessus de la plaine, est remarquable par son isolement; plus tard nous trouverons un grand nombre d'autres montagnes qui sont dans le même cas : c'est un des caractères les plus saillants des plaines élevées de l'intérieur, ainsi que je l'ai fait remarquer page 3. J'ai visité cette montagne jusqu'au sommet, qu'on atteint sans difficulté; elle est en partie couverte de chênes verts. Du point le plus élevé, on jouit d'une vue extrêmement étendue; ce qui frappe surtout, c'est la chaîne de l'Aourès, qui n'offre pas de sommets déchiquetés; elle ressemble beaucoup, vue de ce point, à la chaîne qui borne la Mtîdja vers le sud, et qu'on appelle ordinairement, à Alger, le petit Atlas; elle a aussi à peu près la même hauteur au-dessus de la plaine. Entre ces montagnes et le Sidi-Rer'eïs, on voit à ses pieds une file de lacs salés, de forme compliquée,

bordés de grandes collines, et allongés comme la grande chaîne de l'Aourès E. S. E., O. N. O. Les montagnes les plus saillantes qu'on aperçoive à l'est, sont le Guerioun et le Nîf-en-Necer[1], qu'on voit aussi de Constantine; plus loin au nord-ouest, on aperçoit le Chet't'aba, et un peu plus à droite, directement derrière Constantine, le Mouia, distant de 103 kilomètres. Droit au nord, les montagnes sont moins élevée, et moins saillantes; au nord-nord-est, on voit le Serdj-el-'Aouda, qui domine Guêlma; au nord-est, de longues files de montagnes peu saillantes, qui semblent, à cette distance, former un grand nombre de plis parallèles: c'est le pays des H'anêncha; enfin, vers l'est, on voit des montagnes extrêmement éloignées, qui vont jusqu'à la frontière de Tunis.

Du sommet du Chet't'aba, on jouit aussi d'une vue très-étendue, mais c'est le sommet du Guerioun qui serait le plus intéressant à gravir: on y doit parvenir sans grande difficulté, car, au nord-est, cette montagne paraît n'offrir que des pentes faibles.

La source de 'Aïn-Bebbouch[2], située à peu de distance du pied du Sidi-Rer'eïs, du côté du nord-est, est un point où se croisent un grand nombre de routes. Les grès que nous avons rencontrés au pied méridional de la montagne, y forment des rochers saillants de quelques mètres au-dessus du sol, et quelques petites collines du côté de l'est.

En partant de 'Aïn-Bebbouch, vers le sud-est, on est toujours sur la craie tufau, consistant principalement en calcaires marneux, comme ceux qu'on remarque à l'ouest du même point: ces roches sont souvent cachées par ces croûtes calcaires de quelques centimètres d'épaisseur qu'on rencontre partout. On traverse bientôt plusieurs ruisseaux salés dont les sources paraissent peu éloignées, et qui sortent du terrain crétacé inférieur.

Après 25 kilomètres environ, on arrive à 'Aïn-Beid'a, « la fontaine blanche, » qui doit son nom à la couleur du terrain environnant. Là commence un massif montagneux presque isolé et en grande partie couvert de forêts, qui porte le nom de H'amâma[3], et qui paraît tout formé d'un calcaire blanc à *catillus*, presque compacte; c'est la même roche que j'ai déjà signalée entre Gouça et Moul-'Abaïr. Les nombreuses constructions romaines qu'on trouve dans toute cette contrée, sont faites de ce calcaire, qui donne une belle pierre de taille; mais les *catillus* nuisent un peu à sa qualité, car, dans ces ruines, la plupart des fentes sont occasionnées par le têt de ces fossiles.

Les ruines romaines de 'Aïn-Chedjra, « la fontaine des arbres, » situées à 20 kilomètres environ à l'est de 'Aïn-Beid'a, sont sur le même terrain; les montagnes, qui restent au nord de la route, sont toutes blanchâtres et recouvertes de croûtes calcaires. Les sommets, dominant d'environ 400 mètres les plaines voisines, peuvent atteindre 1,200 mètres.

A l'est de 'Aïn-Chedjra, on chemine à travers de grandes plaines un peu accidentées; on trouve d'abord quelques roches peu élevées au-dessus du sol: ce sont des calcaires un peu caverneux, gris, avec du fer carbonaté et de la dolomie. A 3 ou 4 kilomètres de 'Aïn-Chedjra, on traverse de petites collines de calcaire compacte jaune, avec quelques fossiles: cela pa-

[1] *Nîf-en-Necer* veut dire le pic du vautour, et non le bec de l'aigle, comme on l'a quelquefois traduit. *Nîf*, forme dégénérée de *enf*, qui signifie nez, s'applique aux sommets les plus détachés, comme en français pic, dent, corne.

[2] Cela signifie, dit-on, la source des limaçons.

[3] *'Amâma*, *Amâma* ou *H'amâma*; j'ignore la véritable forme de ce nom.

raît appartenir encore à la période crétacée inférieure, peut-être au calcaire à hippurites.

De l'autre côté, on trouve des poudingues à noyaux de calcaire compacte; on y remarque de la pierre lithographique, ce qui rendrait intéressantes des recherches dans le pays environnant, pour y découvrir la roche en place. Ces poudingues sont subapennins, ce sont ceux que nous connaissons déjà. A gauche, les calcaires jaunes continuent; après quelque interruption sous la terre végétale, on voit des calcaires compactes gris, remplis de polipiers, dont les cloisons, un peu ferrugineuses, sont rouges, et qui me paraissent les mêmes que ces couches du calcaire à hippurites, qu'on rencontre près du pont de Constantine; il ressemble aussi au terrain à hippurites du Sidi-Rer'eïs, en ce qu'il offre comme lui de la dolomie: elle y est ferrugineuse et brune.

Un peu plus loin, on trouve du gypse qui se prolonge assez loin, au pied de collines couronnées par du grès ou du calcaire compacte jaune.

En approchant de l'Ouad-Meskiâna, on voit à la gauche du chemin des collines de dolomies brunes à grains noirs, qui diffèrent beaucoup de celles du Sidi-Rer'eïs. Au pied de ces dolomies, surgissent des roches de quartz gris que je n'ai retrouvées nulle part. Dans le prolongement de ces collines dolomitiques, sont les singulières pyramides du Mesloula et du Mkherga: en général, ce pays présente un aspect très-particulier. Les dolomies se prolongent loin à l'est, et elles composent sans doute le Serdj-el-R'oul, que je n'ai vu qu'à 15 ou 18 kilomètres: cette montagne a la forme d'une façade de cathédrale avec deux clochers coniques et un plus petit au milieu. Les noms de la plupart de ces montagnes sont tirés de leur configuration : Kêf-Mkherga signifie la colline crevassée; Serdj-el-R'oul signifie la selle des goules ou des mauvais génies. On y remarque encore le nom de S'ouâba', « les doigts ».

La Meskiâna, au confluent de l'Ouad-Châbrou, peut être à 600 mètres au-dessus de la mer; alors le Mkherga peut avoir 900 mètres, le K'alb-el-Mellâg, « le cœur du confluent, » 1,100 mètres, et le Serdj-el-R'oul, 1,200 mètres.

Toute cette contrée est parsemée de montagnes, la plupart isolées, et présentant les formes les plus variées, depuis les dentelures les plus profondes, qui en font des rangées de pyramides, jusqu'à des formes plates et horizontales, évidemment dues à des couches tertiaires.

Parmi les roches que j'ai citées, calcaires jaunes grenus, calcaire lithographique, quartz gris, il se peut qu'il y ait des roches jurassiques, car elles ont un aspect très-différent de celui des roches ordinaires de l'Algérie.

L'armée suivit, pour revenir à 'Aïn-Bebbouch, un chemin différent de celui qui précède; elle laissa à gauche le massif de H'amâma, c'est-à-dire qu'elle passa au nord de ces montagnes.

En partant, j'eus l'occasion d'examiner plus complétement le sol de la plaine accidentée voisine, à l'ouest de la Meskiâna: elle offre partout les marnes et les calcaires gris de la craie tufau. Les premières sont souvent traversées de petits filons minces de chaux carbonatée, fibreuse perpendiculairement aux flancs du filon; elles sont aussi remplies de gypse, qui a été exploité par les indigènes, car on voit en quelques endroits les petits fours en briques dont ils se servaient pour le faire cuire; je n'en ai pourtant vu dans toute cette contrée aucun gisement intéressant pour le géologue ou pour l'industriel.

Après 25 kilomètres, on arrive au bord d'un ravin dont les bords offrent des calcaires blancs d'eau douce, évidemment les mêmes qu'aux environs de Constantine, mais un peu plus terreux; on y trouve des moules intérieurs d'hélices.

En quittant ce ravin pour regagner 'Aïn-Bebbouch, on traverse une plaine où les terrains sont difficiles à observer. La surface du sol présente presque partout la croûte calcaire habituelle; les terrains subapennins d'eau douce ne s'étendent pas bien loin. On arrive bientôt à des collines qui touchent aux pentes nord du massif de H'amâma, et qui sont composées de calcaires compactes, grenus, gris jaunâtre, d'apparence un peu dolomitique, qui appartiennent au terrain crétacé inférieur ou peut-être au terrain jurassique. A peu de distance, on retrouve les marnes et calcaires du terrain crétacé présentant de nombreux fragments de minerai de fer anhydre et hydraté, qui paraît appartenir à ce terrain; les noyaux offrent souvent, dans l'intérieur, des aiguilles de manganèse.

Depuis 'Aïn-Bebbouch jusqu'à Constantine, le retour de l'armée fut si rapide, que je ne pus, pour ainsi dire, voir le sol qu'en courant.

A quelque distance du point de départ, on aperçoit des grès verts, solides, à grains très-fins, semblables à ceux qu'on trouve au camp des Toumiât, et qui appartiennent sans doute aussi au terrain crétacé inférieur; on voit ensuite des poudingues à petit grain, qui correspondent peut-être à ceux du Koudiat-'Ati. Bientôt on arrive à des marnes feuilletées, blanchâtres, qui paraissent être le prolongement de celles que nous avons vues un peu au nord de Moul-'Abaïr.

Dans la plaine de Temlouka, dont les eaux s'écoulent dans l'Ouad-'Arkou, le sol est composé comme celui des plaines proprement dites du voisinage; sous la terre végétale, on y voit une croûte calcaire de formation moderne.

Pour sortir de cette plaine et gagner la route de Bône à Constantine, on gravit des montagnes sèches, dépourvues de toute végétation, composées d'alternances nombreuses de marnes grises feuilletées et de calcaires gris compactes, à grain très-fin et homogène. Ce système de couches est complétement identique, minéralogiquement, à un grand nombre d'autres qui se rapportent sûrement au terrain crétacé inférieur, et que nous verrons plus tard. Il s'y trouve des fossiles en assez grande abondance: ce sont surtout des ammonites et des belmnites et puis quelques peignes, des térébratules et des limes. Quoique la marche rapide de l'armée ne m'ait laissé le temps de recueillir que quelques échantillons indéterminables, il me semble très-probable que ce terrain est jurassique.

Après une heure de marche sur un plateau qui peut avoir 1,000 mètres d'élévation au-dessus de la mer, on arrive à 'Aïn-Nh'âs, « la fontaine du cuivre, » ainsi nommée, à ce qu'il paraît, à cause du voisinage de mines de cuivre exploitées par les Romains. Les auteurs anciens font, en effet, mention de mines de cuivre importantes, situées aux environs de *Sigus;* les ruines de cette ville, nommée actuellement Gouça, comme nous l'avons vu page 25, sont situées à 20 kilomètres à l'ouest de 'Aïn-Nh'âs.

Les Arabes disent qu'il existe encore des galeries d'exploitation, mais je n'ai pas eu beaucoup de détails ni l'indication précise du lieu où elles se trouvent.

C'est donc dans le terrain jurassique ou dans le terrain crétacé inférieur que se trouvent

ces mines de cuivre: c'est, en effet, dans le dernier de ces terrains que sont les mines métalliques, le gypse, le gemme, ainsi qu'on le verra successivement.

Depuis 'Aïn-Nh'âs jusqu'à l'Ouad-Mehrîs, où l'on rejoint la route de Bône à Constantine, on est sur les terrains crétacés inférieurs, souvent encroûtés à la surface. Un peu avant ce ruisseau, on voit des couches absolument identiques à celles de Gouça; elles n'en sont que le prolongement.

S'oma' est sur les poudingues tertiaires qui plongent à l'est et au sud-est, et bientôt après, au pied de cette colline, on rencontre des couches de calcaire d'eau douce, d'une couleur rose ou grise: ce sont les mêmes calcaires que ceux de la montagne des Oulad-Sellâm; on y voit quelques couches plus dures qui donnent un marbre rose, employé par les Romains dans les constructions voisines. C'est dans une de ces ruines que j'ai trouvé un échantillon contenant un planorbe. Bientôt après ces terrains, on retrouve la partie de la route de Bône déjà décrite.

Ces calcaires d'eau douce sont dirigés N. N. E. et plongent à l'ouest.

Le terrain tertiaire se prolonge peu au nord; mais au sud il m'a paru se joindre avec la même masse des Oulad-Sellâm, et avec celle que j'ai rencontrée en allant à Gouça.

EXPÉDITIONS DANS L'OUEST DE LA PROVINCE DE CONSTANTINE.

Dans ces expéditions, qui eurent lieu pendant les mois de mai et de juin 1840, je parcourus les deux routes de Constantine à Setif et les environs de ce camp; le terme de mes excursions fut à 50 kilomètres au sud-ouest de ce point. Je n'y ai point rencontré de formations nouvelles, mais j'ai su depuis que M. Boblaye avait trouvé le terrain tertiaire moyen marin entre Constantine et Djemîla. Ce terrain m'a échappé pendant des courses rapides, qui ne me laissaient guère la faculté de m'éloigner de la route suivie par l'armée.

En partant de Constantine pour Setif, par la route du sud, dite route des 'Abd-en-Nour, parce qu'elle traverse le territoire de cette grande tribu, on passe par la colline de Koudiat-'Ati, dont la constitution est déjà connue; bientôt après, on atteint la colline des Oulad-Sellâm, composée, comme on l'a déjà vu, de calcaire d'eau douce, que j'ai rapporté au terrain subapennin; immédiatement après, on retrouve des poudingues reposant, comme ces calcaires d'eau douce, sur les marnes et les calcaires de la craie tufau. A droite et à gauche du chemin, dont la direction est au sud-ouest, on voit, à quelques kilomètres, deux chaînes qui sont composées de calcaire à hippurites.

A 15 kilomètres de Constantine, ces calcaires à hippurites se rapprochent et ceux de la rive droite viennent jusque dans le lit du Remel; sur la rive gauche, on voit des calcaires à *catillus,* avec quelques fossiles, couronnés par les poudingues, et cette combinaison de couches se continue jusqu'à l'Ouad-'Atmânîa, après un chemin de 30 à 35 kilomètres.

A ce point commencent des calcaires d'eau douce, de la même formation évidemment que ceux de la colline des Oulad-Sellâm, mais plus blancs, plus crayeux; ils renferment plusieurs espèces d'hélices; j'y ai trouvé aussi le bulime décolé. Cette formation paraît s'étendre fort loin au sud et au sud-est; elle forme, dans ces directions, des collines blanches,

nues et sèches, qui doivent s'étendre jusqu'au pied du Nîf-en-Necer. C'est à l'Ouad-'Atmânia qu'on se dégage des montagnes et des collines voisines; la vue s'étend au sud sur de vastes plaines parsemées de quelques pitons.

A l'est et au nord, on voit encore des montagnes très-voisines, qui sont formées, au moins en grande partie, de calcaire à hippurites. Quand on quitte l'Ouad-'Atmânia, on traverse une série de collines : c'est d'ailleurs ce qui a lieu sans interruption dans toute cette route, qui longe de près les montagnes. On peut les éviter en appuyant un peu plus au sud.

On quitte bientôt les terrains tertiaires d'eau douce pour retomber sur les terrains crétacés. Après un ou deux kilomètres de route, on aperçoit, au sud-ouest, le Djebel-Guerous, cône isolé qui peut avoir 200 mètres de hauteur au-dessus de la plaine, et 1,000 ou 1,100 mètres au-dessus de la mer; il est entièrement dénudé et d'un gris jaunâtre. On reconnaît facilement qu'il est composé de calcaires compactes, qui plongent de 15 degrés environ vers le sud-ouest, et qui appartiennent probablement au terrain à hippurites du Chet't'aba.

A Souâgui[1], on trouve des poudingues, des grès siliceux et des grès très-calcaires, qui paraissent appartenir aux poudingues du Koudiat-'Ati; ils sont recouverts de tufs calcaires superficiels. On y trouve aussi les calcaires d'eau douce, mais la stratification des roches ne s'y montre pas nettement.

Ces grès et ces poudingues forment des collines assez considérables, sans avoir une grande puissance; en général, cette formation est peu épaisse, on la voit même souvent réduite à quelques mètres. Les grains, dans les environs de Souâgui, sont moins gros qu'au Koudiat-'Ati; ils ne dépassent pas la grosseur du poing; le sable et le grès y sont plus abondants qu'à cette colline. La plupart des noyaux sont de calcaire gris compacte; on y remarque du calcaire de cette nature, rempli d'une immense quantité de nummulites, et qu'on doit retrouver en place dans les montagnes les plus voisines au nord.

A 6 ou 7 kilomètres de Souâgui, on arrive sur des plateaux où affleurent des couches de calcaires compactes, plongeant vers le nord et dirigées à peu près E. O. Quelques-unes contiennent beaucoup de fossiles, surtout des huîtres et des turritèles. Un peu après, on arrive à une contrée plus accidentée, d'où l'on aperçoit au nord des montagnes nues et escarpées, qui montrent nettement des couches de calcaire compacte superposées aux marnes grises et peu éloignées de la position horizontale.

Ces terrains s'étendent loin au nord et au sud; ils appartiennent très-probablement au terrain crétacé inférieur, comme les couches sur lesquelles passe la route, et le seul qu'on rencontre depuis Souâgui jusqu'à Setif, et même beaucoup au delà.

La constitution de cette contrée est très-uniforme; l'étude du lit de tous les cours d'eau et ravins qui descendent des montagnes me l'a clairement démontré.

Tachouda est une station qui n'est qu'à 8 kilomètres, en ligne droite au sud, de Djemîla, mais qui en est séparée par le mont Sidi-'Aïça, haut de 1,456 mètres, et remarquable par sa forme conique. Dans cette localité, le terrain crétacé est composé de calcaires compactes, séparés par des marnes feuilletées et plongeant d'environ 40 degrés vers le sud. Ces couches

[1] *Souâgui* est le pluriel de *Saguîa*, ou *Sâk'ia*, qui signifie un canal d'irrigation : il se retrouve fréquemment.

calcaires sont fendillées et les bords des fissures arrondis, de manière qu'ils présentent l'aspect d'un passage assez régulier; on y trouve beaucoup de fossiles mal conservés, entre autres des huîtres, des peignes et des *catillus*.

En quittant Tachouda, on voit des couches plus marneuses qui doivent être supérieures aux calcaires compactes.

A moitié chemin de Tachouda à Setif, on trouve des couches de calcaires compactes du terrain crétacé, presque entièrement formées d'huîtres; il y a aussi quelques fragments de peignes. Les huîtres, suivant M. Deshayes, sont des espèces nouvelles.

En approchant de Setif, on trouve des couches plus marneuses, avec silex bruns ou noirs, absolument semblables à celles de Gouça[1]; elles sont supérieures aux calcaires compactes à huîtres : comme dans cette localité, cet ordre de superposition est constant.

Les environs de Setif sont intéressants par la quantité de fossiles qui se trouvent accumulés en certains points des environs, et par la succession variée des couches qu'y forme le terrain crétacé inférieur.

J'ai eu l'occasion de visiter assez tranquillement les environs de ce camp, et de pousser des reconnaissances géologiques à une assez grande distance; je puis donc donner, de cette localité, une description plus détaillée que celle des différents points de ma route.

Le camp de Setif[2], établi au milieu des ruines de la ville romaine de *Sitifi*, n'était, en 1840, qu'un misérable poste; mais son importance tend à croître tous les jours. Il est assis sur une petite colline peu saillante, et qui est cependant à 1,100 mètres au-dessus de la mer : c'est la limite de hauteur des plateaux algériens; il n'y a que les lieux situés immédiatement au pied de l'Aourès qui atteignent une plus grande hauteur. Bêt'na n'est plus élevé, dit-on, que de 200 mètres.

La colline de Setif est composée de couches de marnes grises, plus ou moins dures, qui plongent légèrement au nord. Les plus solides, d'un gris clair, contiennent des silex noirs ou bruns; au-dessous de ces couches, on voit un grès argileux verdâtre, mais de couleur variable, qui contient une assez grande quantité de fossiles; ils sont changés en silex noir et d'une conservation parfaite, lorsqu'on peut les obtenir entiers. En jetant les yeux sur la liste des fossiles, on y remarquera plusieurs genres, que je n'ai point recueillis ailleurs, entre autres un nautile.

Dans la plaine, au-devant de Setif, les couches plongent un peu au sud; à 1,500 mètres à l'est, les couches de grès vert supportent les calcaires marneux, et on y distingue assez bien un plongement en sens inverse de part et d'autre d'une ligne orientée à peu près E. 15° ou 20° N. Ces couches m'ont paru former une gouttière renversée : la planche I, fig. 5, montre cette disposition.

Ces grès verts, qui contiennent aussi quelques fossiles, sont remarquables par la couleur d'un vert bleu intense qu'ils possèdent en quelques points, ou par leur nature bréchiforme. Les Romains ont employé ces roches dans leurs monuments, car on en retrouve çà et là

[1] Voir ci-dessus page 26.

[2] Setif est situé à 218 kilomètres E. 17° S. d'Alger, 69 kilomètres S. 25° E. de Bougie, 76 kilomètres S. 23° O. de Djidjel, 111 kilomètres O. 10° S. de Constantine, et à 50 kilomètres de la mer.

dans les ruines des fragments travaillés; ils produisent un bel effet comme accidents de couleur, mais ils ne sont pas susceptibles d'un beau poli.

J'ai signalé, dans la description sommaire de l'Algérie, l'existence d'une grande chaîne de montagnes, dirigée E. S. E., qui contient les sommets de l'Aourès et du Bou-T'âleb : cette chaîne passe à 50 kilomètres au sud de Setif, où elle offre les cônes escarpés du Bou-T'âleb; à l'ouest, elle se prolonge par une file de sommets peu saillants. Deux expéditions, à un court intervalle, m'ont fourni l'occasion de visiter les premiers contre-forts de cette grande chaîne. Dans ces courses, j'ai atteint le sommet du Mzîta, qui domine la plaine de 200 à 300 mètres, et peut avoir 1,300 mètres au-dessus de la mer; le Djebel-R'edîr, qui la domine elle-même au sud, paraît atteindre 1,600 mètres. Au pied du Mzîta, se trouve la magnifique source de 'Aïn-Tmoula, dont les eaux, coulant, d'abord à l'ouest, vont rejoindre la rivière de Msîla.

En approchant du pied de la montagne, on trouve des grès gris ou verdâtres, des marnes sableuses grises ou de couleur d'ardoise; le sol est couvert de fossiles qui démontrent que ces terrains appartiennent au grès vert et à la craie tufau; on y rencontre le *pterocera Oceani* avec l'*ostrea vesicularis*. Cette huître remplit presque entièrement des bancs de 25 à 30 centimètres d'épaisseur : cela rappelle ces couches de lias si fréquentes en Europe, avec leur gryphée arquée.

La nature des fossiles aussi bien que les liaisons et les rapports de gisements avec les autres roches de la contrée ne permettent pas de douter que ce terrain ne se rapporte à la période crétacée inférieure.

La montagne de Mzîta se compose de couches peu inclinées à l'horizon; elle offre des calcaires gris compactes à fossiles dans le bas, et, dans le haut, des calcaires compactes à grains verts contenant quelques fossiles, entre autres une grande exogyre; de plus, des espèces de brèches siliceuses, très-noires, des quartz blancs laiteux, des calcaires à grain de quartz noir, et des calcaires gris dolomitiques.

Du sommet du Mzîta, on jouit d'un panorama fort étendu; on voit au nord le Djerdjera et le Bâbour; à l'est, les sommets du Bou-T'âleb, qui font beaucoup d'effet, vus de ce point; enfin, au sud, la vue est bornée, à quelques kilomètres, par le R'edîr, dont les pentes boisées laissent pourtant nettement voir les couches grises du terrain probablement crétacé, qui sont relevées sous d'assez grands angles le long de ses flancs, et qui plongent au nord-nord-ouest.

Les roches de cette localité, et surtout celles du Sdîm et des collines situées un peu plus au nord, ont une grande analogie avec celles que nous avons rencontrées entre Constantine et Setif. Les grès gris et les nombreux grains verts contenus dans les roches du Mzîta ainsi qu'à Setif rappellent entièrement le grès vert d'Europe lui-même.

La rivière de Msîla, l'Ouad-el-K's'ab[1], a l'une de ses sources, comme je l'ai dit tout à l'heure, à 'Aïn-Tmoula, appelée plus souvent pour cette raison Râs-el-Ouad[2]; elle traverse

[1] « La rivière des roseaux, » nom très-commun en Algérie.

[2] « La tête de la rivière. » Cette dénomination est très-fréquente; ordinairement on trouve en même temps un autre nom, comme cela a lieu ici. *Aïn-Tmoula* est évidemment une transformation du nom berbère *Tît'-ne-Tmoult*, « la fontaine de la génisse. »

la grande chaîne par une étroite vallée, et débouche dans une plaine accidentée, aride, dont la partie la plus basse est occupée par la grande Sebkha, appelée Chot't'-el-H'od'na ou lac salé de Msîla, ou de plusieurs autres noms encore, car elle n'en a pas de spécial; H'od'na est le nom du pays. On n'avait pas encore visité Msîla quand j'étais à Setif, et je ne parle de cette route, que parce que M. Baccuët, l'un de nos collaborateurs, m'a rapporté un petit morceau de schiste talqueux de couleur ardoise, qu'il a recueilli dans la partie la plus étroite de la vallée : il paraît donc qu'au centre de la chaîne on trouve des roches anciennes.

Le mont Magrîz, haut de 1,600 mètres environ, et situé à 15 kilomètres au nord-nord-ouest de Setif, présente les grès durs, à grain fin et sans fossiles, que nous avons déjà rencontrés près de Philippeville, à Gouça et dans les plaines des H'arakta; sa puissance ne dépasse guères 200 mètres, et on le voit reposer, dans la partie moyenne de la montagne, sur les marnes et calcaires du terrain crétacé, comme à Gouça. Les couches de ce dernier terrain, entre Setif et la montagne, sont très-contournées; mais, au Magrîz même, les deux systèmes de couches s'éloignent peu de l'horizon.

Du sommet de la montagne, on la voit se prolonger à l'ouest par une chaîne qui comprend les monts Anîni, Sommah'; le premier, d'une hauteur peu différente du Magrîz, en est séparé par des dépressions profondes; le second, qui doit avoir 1,600 à 1,700 mètres, est détaché et remarquable. Je ne l'ai pas visité, mais M. de Saint-Sauveur, capitaine au corps royal d'état-major, et M. le docteur Périer, l'un de nos collaborateurs, m'ont dit qu'il présentait les mêmes grès que le Magrîz; on y trouve de plus des blocs énormes de minerai de fer isolés dans ses pentes.

Dans tout l'intervalle qui sépare cette chaîne de celle du Bâbour, on reconnaît sans peine les marnes grises du terrain crétacé très-contournées et très-ravinées; elles s'étendent jusqu'aux flancs des montagnes, qui sont certainement composées, en partie au moins, de calcaires compactes, crétacés ou jurassiques.

Les Kabiles apportent à Setif de très-beau gypse saccharoïde blanc, qui vient, disent-ils, du pied du Bâbour, à 25 ou 30 kilomètres au nord de ce point.

Du sommet du Magrîz, on jouit d'un panorama extrêmement étendu et remarquable ; ce qui frappe d'abord, c'est la chaîne du Bâbour escarpée et dénudée dans ses pentes, mais offrant des chênes-liéges sur son sommet. A gauche, on voit le pic de Toudja à 20 kilomètres à l'ouest de Bougie; par-dessus tous les cols des montagnes, on distingue la mer; au pied du Bâbour, du pic des Beni-Khallâd et du Kendîrou, on aperçoit des villages kabiles entourés de murs et de jardins; on voit surtout ceux des 'Amoucha. On remarque des montagnes très-déchiquetées, au nord-est, dans la direction de Djîdjel; puis les montagnes des environs de Constantine, le Nîf-en-Necer, distant de 111 kilomètres, etc.: l'atmosphère était pourtant fort embrouillée, à cause du vent du sud, lorsque je parvins au sommet de cette montagne, et on n'apercevait rien du tout du côté du Djerdjera.

Toutes les montagnes comprises entre le Mouia, au nord-ouest de Constantine et du Djerdjera, sont de calcaire compacte, souvent très-déchiquetées, toutes hautes de 1,500 à 1,900 mètres; elles forment une chaîne très-saillante en Algérie, exclusivement habitée par les Berbères ou Kabiles : c'est une contrée presque inviable.

Lorsqu'on va de Setif à 'Aïn-Teurk, « la fontaine des Turcs, » on rencontre à quelques kilomètres les calcaires compactes recouverts çà et là par une petite couche de poudingue, comme cela se présente dans tous les environs de Setif. Bientôt après, on retrouve des couches de marnes identiques à celles de ce camp, sans qu'on puisse voir nettement le rapport de la stratification de ces deux groupes de couches; puis on s'engage, en quittant le plateau, dans une gorge étroite où l'on n'aperçoit que des marnes noires et des calcaires marneux. Ce terrain, très-raviné et dénudé par les eaux, présente l'aspect le plus triste; on croirait voir des débris de houille ou d'usines à fer accumulés, aussi ce passage s'appelle-t-il d'un nom qui rappelle son aspect : Tnît-el-Ekah'al, « le défilé noir [1]. »

Les couches supérieures contiennent beaucoup de silex noirs et quelques rares fossiles; à la sortie de ce défilé, j'ai trouvé un peigne d'espèce nouvelle.

Le terrain contient çà et là du gypse, comme toujours dans une position anomale, et s'apercevant de très-loin, parce que le terrain, de couleur noire, présente ici une grande tache blanche accompagnée d'argiles bigarrées, jaunes, rouges et violettes. Les couches y disparaissent, et l'on ne distingue plus le sens de la stratification.

En traversant les coteaux suivants, on trouve le poudingue du Koudiat-'Ati; il contient beaucoup de fragments roulés d'hématite rouge très-belle et très-riche: ce fait se présente fréquemment dans les plateaux; ici il est en rapport avec la grande abondance de minerai de fer que j'ai déjà signalé au Djebel-Sommah'.

A 20 kilomètres de Setif, on voit au bord d'une petite rivière une coupe bien nette des couches du terrain crétacé plongeant sous un angle de 45° vers le nord et recouvertes par les poudingues presque horizontaux : toutes les collines de cette région présentent à peu près la même disposition. Du côté du nord, à droite de la route, le terrain crétacé est partout à découvert. On se trouve d'ailleurs à peu près à la limite moyenne de ces deux terrains, et les poudingues, qui n'offrent que des couches très-peu épaisses, et qui disparaissent promptement au nord, vont au contraire en augmentant de puissance vers le sud.

En redescendant ces collines à l'ouest, on trouve les calcaires subapennins d'eau douce semblables à ceux des environs de Constantine, et recouverts par les poudingues; ils se prolongent sur une étendue d'au moins 4 kilomètres.

Après ces terrains et jusqu'à 'Aïn-Teurk, on voit des marnes noires recouvertes par des grès argileux noirs, peu solides, qui donnent un aspect fort triste au pays. Dans les hauteurs, les poudingues couvrent ce terrain; on les reconnaît facilement de loin, non-seulement au changement de forme des crêtes, mais aussi à leur couleur d'un jaune grisâtre; ils sont peu solides; leurs noyaux ne dépassent pas le volume du poing. On y trouve encore en grande quantité de très-beau minerai de fer roulé: c'est toujours de l'hématite rouge ou fer oxydé anhydre compacte, à cassure grise métallique. Ces minerais doivent aussi provenir du mont Sommah', jusqu'au pied duquel les poudingues se prolongent.

Autour de 'Aïn-Teurk, les couches du terrain crétacé sont peu inclinées; les grès noirs, un

[1] Le mot *Tnîa* ne signifie pas col, mais un chemin creux dans les montagnes; il s'applique souvent aux cols; ici cependant, on ne saurait le traduire par ce mot. Le nom de ce défilé se trouve, sur les cartes du dépôt de la guerre, sous la forme *Teniah-Toukhal*, mais appliqué à la rivière voisine.

peu plus solides que les marnes, forment des corniches dont les fentes sont remplies d'une infinité de gros cristaux de chaux carbonatée affectant la forme du métastatique.

Ces terrains sont très-pauvres en fossiles; en une semaine de recherches je n'y ai trouvé qu'une empreinte du *pecten* nouveau dont j'ai parlé page 38.

Le vallon a quelques centaines de mètres de largeur, et le fond est occupé par une alluvion; le camp était assis sur une colline qui le domine d'une quarantaine de mètres, et peut avoir 900 mètres au-dessus de la mer. Au sud, les collines s'élèvent encore un peu; au nord, elles atteignent environ 150 mètres, et l'horizon est borné, de ce côté, par la chaîne très-voisine du Sommah', orientée E. O.; on aperçoit aussi de là une des plus remarquables coupures de l'Algérie, celle que suit la Bou-Sellâm pour rejoindre la rivière de Bougie, après de grands détours.

Jusqu'ici nous n'avons rencontré, dans toute cette contrée, les poudingues du Koudiat-'Ati qu'en couches minces et en lambeaux disséminés. Lorsqu'on quitte Setif et 'Aïn-Teurk pour se diriger vers le sud, on les trouve plus développés. Lorsqu'on suit la Bou-Sellâm entre ces deux endroits, on les voit recouvrir les plateaux d'une couche qui plonge régulièrement au sud sous une inclinaison très-faible, et dont la puissance va en augmentant dans cette direction; les Toumiât de l'Ouad-Bou-Sellâm, deux petits cônes semblables, qui peuvent avoir 40 mètres au-dessus de leur base et 1,050 mètres au-dessus de la mer, comme le plateau voisin, sont remarquables par leur forme régulière; ils sont composés de couches de gros poudingues jaunes et rouges, et ont été façonnés évidemment par l'action des eaux.

On découvre, au loin de ces plateaux, les plaines de la Medjâna, qui s'étendent jusqu'au pied du Bou-T'âleb, et où il est facile de suivre de l'œil ces couches de poudingues, qui, se prolongeant uniformément le long des cours d'eau, les bordent de leurs escarpements.

En parlant des soulèvements, j'insisterai particulièrement sur cette disposition remarquable des poudingues tertiaires supérieurs qui plongent au sud, jusqu'au pied des grandes chaînes, tandis qu'ils se relèvent vers les chaînes du nord, au centre desquelles on les retrouve à de grandes hauteurs, quelquefois en couches verticales.

Je terminerai la description géologique de cette contrée par celle des bains chauds de la Bou-Sellâm, en arabe H'ammam-mta'-el-Ouad-Bou-Sellâm, situés à 19 kilomètres, en ligne droite, au sud-ouest de Setif.

Les sources de ce nom sont situées dans une petite plaine d'alluvion découpée dans un plateau qui la domine d'environ 30 mètres; les pentes qui l'entourent sont composées de calcaires tertiaires d'eau douce blancs, qui présentent quelques petites couches de marnes grises sans forme et sans consistance, avec des couches de calcaire blanc cristallin ou tout à fait cristallisé. Au-dessus, on aperçoit les poudingues recouverts eux-mêmes par une petite couche de craie blanche friable, comme cela se voit si souvent.

Le sol de la prairie, qui peut être à 1,000 mètres au-dessus de la mer, est une alluvion formée de cailloux roulés de calcaires et de silex noirs et d'une terre grise; les sources se font jour au milieu de bassins circulaires de 4 mètres de largeur, autour desquels sont de petits bassins de $0^m,50$ qui y versent leurs eaux. Au fond de chaque grand bassin, il se produit

un fort dégagement de gaz. La nature de ce gaz m'est inconnue, je n'avais aucun appareil pour le recueillir. Les bassins sont creusés dans une argile très-plastique sur les bords, mais qui donne au fond de l'eau une vase mobile et légère, que le gaz agite continuellement: cela se voit très-nettement, parce que l'eau est d'une limpidité parfaite. Un de ces bassins, isolé, présente la figure 6, pl. 1 : ils sont tous à peu près semblables; la prairie occupe toute la surface de l'alluvion.

L'eau de ces sources est sans saveur et le gaz sans odeur; elles déposent des pellicules calcaires sur les conferves qui abondent dans ces bassins, comme dans toutes les eaux chaudes artificielles. Elles ne sont pas toutes à la même température : les moins chaudes sont à 41° $\frac{1}{2}$, les plus chaudes à 49° $\frac{1}{2}$. La réunion de toutes ces sources produit un ruisseau de 1 mètre de largeur et de $0^m,20$ à $0^m,25$ de profondeur, pouvant débiter un hectolitre environ par seconde, et où l'eau possède une température de 45°; il se jette presque immédiatement dans un autre, qui, lui-même, se jette dans le ruisseau principal de la vallée. Ce dernier se réunit, à quelques kilomètres de là, à la Bou-Sellâm, qui vient de Setif.

Il existait dans cette plaine un moulin alimenté par un canal de dérivation, creusé dans la couche d'argile du terrain d'eau douce, et empruntant son eau au principal ruisseau; la chute était d'environ 3 mètres. De dessous le moulin sortait une petite source dont la température était 11° $\frac{1}{2}$, à la fin de mai 1840; la température de l'air était en même temps de 28 degrés; mais quelques jours auparavant, le 25 mai, il avait gelé à —2 degrés. Cette source n'est qu'une infiltration des eaux du canal, et alors cette eau traversant des couches tout à fait superficielles, où le froid de l'hiver pénètre à une petite profondeur, on conçoit l'origine de cette température; il serait intéressant de vérifier si la température de cette source varie avec les saisons. Deux autres petites sources, qui paraissent provenir aussi d'infiltrations de la même nature, m'ont donné 14° et 16°. La belle source de Setif est à 16 degrés, et ce nombre doit être peu éloigné de la température moyenne de l'année sur ce plateau.

M. Delamarre, commandant d'artillerie et l'un de nos collaborateurs, a recueilli, pendant la première expédition de Biskra et dans les montagnes des Ouled-Solt'ân, une quantité de fossiles consistant en oursins de plusieurs genres, *trigonia scabra, pecten quinque costatus, pterocera Oceani et Ponti, etc.,* qui rappellent ceux que j'ai recueillis dans la même chaîne, près de 'Aïn-Tmoula. Ces fossiles et les explications de M. Delamarre me font regarder comme très-probable que toute la chaîne, y compris l'Aourès, se compose de calcaires compactes et autres roches d'un terrain crétacé correspondant au grès vert ou à la craie tufau.

M. Delamarre a recueilli aussi, entre El-K'ant'ra et Biskra, dans les derniers contre-forts, mais à une hauteur de plusieurs centaines de mètres au-dessus de cette dernière, des fragments d'*ostrea elongata,* qui nous indiquent bien clairement l'existence du terrain tertiaire moyen dans la pente méridionale des montagnes, et donnent à penser qu'on le retrouverait dans une position analogue sur une grande étendue, comme au nord des mêmes montagnes.

ROUTE DE SETIF À CONSTANTINE PAR DJEMÎLA ET MÎLA.

Cette route est au nord de celle que j'ai déjà décrite; c'est celle qu'on suivit lorsqu'on atteignit Setif pour la première fois; lors de l'occupation de ce camp, en 1839, on installa deux autres camps, l'un à Djemîla, près des ruines romaines de *Cuiculum,* l'autre près de 'Aïn-Khachba; on occupa en même temps la ville de Mîla. La route totale a une longueur de 135 kilomètres environ.

Les deux routes occupent les deux versants d'un même massif montagneux, et ne s'éloignent guère l'une de l'autre, en moyenne, de plus de 15 kilomètres; elles ont la plus grande analogie sous le rapport géologique.

Ce qu'on rencontre presque exclusivement sur la route du nord, c'est le terrain crétacé inférieur composé de marnes feuilletées, assez dures, d'un gris plus ou moins noir, avec des couches de calcaire compacte intercalées. Cette route, tracée à travers d'innombrables pentes de montagnes déboisées, nues et ravinées par les eaux, est, comme je l'ai dit tout à l'heure, au pied septentrional d'un massif de montagnes; mais elle est aussi bornée au nord par d'autres montagnes de hauteur à peu près égale; aussi sa direction est déterminée par une série de cols, d'enfoncements et de vallées parallèles au bord de la mer et à la direction dominante des chaînes.

A quelque distance de Setif, on rencontre d'abord les calcaires gris marneux à silex noirs, puis, dans la pente de Kasbaït, on trouve les poudingues et des dépôts thermaux; il y a encore, tout près de là, au nord, des sources thermales que je n'ai pas pu visiter. On voit, du côté du nord, le terrain crétacé, qui se prolonge au loin; on y remarque des couches complétement repliées sur elles-mêmes, comme le montre la planche II, fig, 9.

On peut voir une coupe du même terrain dans le Bulletin de la Société géologique de France, 1re série, t. X; elle accompagne une notice communiquée par M. Boblaye, dans la séance du 4 février 1839. Cette communication est extraite d'une lettre de M. le capitaine d'état-major Saget, qui fut assassiné depuis dans une excursion que nous faisions ensemble au mois d'octobre 1840, dans la vallée de la Seïbous.

Plus près de Djemîla, on rencontre des couches de calcaire marneux et ferrugineux brun, qui se séparent en masses arrondies, comme aux environs de Constantine; puis des marnes noires, avec des couches de grès de la même couleur, absolument comme à 'Aïn-Teurk.

Autour de Djemîla, je n'ai aperçu que des marnes noires: ces marnes, d'une aridité extrême, sont lavées par l'eau des pluies, et constituent cette multitude de ravins profonds, qui donnent tant de peine aux troupes et surtout aux convois.

Tout près de Djemîla, au sud, on retrouve les calcaires compactes à fossiles, absolument comme à Tachouda, situé sur l'autre versant du Sidi-'Aïça et à 8 kilomètres seulement en ligne droite. Les couches plongent à 45 degrés vers le nord. Du sommet des collines, on distingue parfaitement la succession régulière des couches de ce terrain depuis le sommet de la montagne. Les cours d'eau qui en descendent, ainsi que tous les autres des environs du camp, ne roulent que des débris du terrain crétacé inférieur.

Du côté du nord, le terrain crétacé paraît s'étendre très-loin; il va sans doute jusqu'à la mer.

Depuis Djemîla jusqu'au camp de 'Aïn-Khachba, je n'ai vu que des terrains crétacés très-uniformes. A moitié chemin, on passe au pied d'un petit cône remarquable, formé par une série régulière de calcaires marneux gris qui plongent vers le nord, et dont les flancs offrent une pente de 25 à 30 degrés. Le sommet est occupé par le tombeau du Marabout-Sidi-'Otmân, qui lui donne son nom[1].

Le camp de 'Aïn-Khachba[2], situé dans une vallée élargie, repose sur des terrains d'eau douce qui paraissent subapennins. On trouve dans les environs une grande quantité de travertins, en rapport avec plusieurs sources thermales salées considérables, qui sortent du pied du Bou-Chêrf. Derrière ces sources, au nord, on voit les marnes grises qui plongent au nord, c'est-à-dire sous la montagne dont la partie supérieure, qui atteint 1,319 mètres, est formée d'une énorme couche de calcaire compacte, très-fin et homogène, presque noir, et dans lequel je n'ai pas trouvé de fossiles.

De 'Aïn-Khachba à Mîla, on est toujours sur les marnes noires et les calcaires marneux; près de Mîla, on trouve des poudingues semblables à ceux du Koudiat-'Ati, et les calcaires caverneux du Mans'oura; il y a même, dans cette formation, des calcaires compactes roses, comme à Constantine.

Bientôt après Mîla, les marnes noires reparaissent; elles sont très-étendues vers le nord; elles vont jusqu'au pied du Mouia et du Zouâr'a; au sud, elles sont bornées par la montagne Noire, Djebel-el-Ekah'al, et quelques autres qui sont évidemment composées de calcaire compacte, probablement de calcaire à hippurites, comme le Chet't'aba, car ces montagnes semblent se lier entièrement.

A Kheneg[3], où le Remel passe dans une coupure extrêmement étroite, comme à Constantine, le calcaire compacte, qui supporte la ruine romaine, paraît être le calcaire à hippurites; on y reconnaît assez nettement la coupe indiquée pl. II, fig. 10.

J'ai déjà dit, page 33, que M. Boblaye avait trouvé le terrain tertiaire moyen marin à Djemîla et à Mîla; il n'y forme qu'une petite couche d'argile grise, qui se laisse reconnaître seulement par la présence de l'*ostrea elongata,* principal fossile de ce terrain dans toute l'Algérie. Ce terrain que nous aurons l'occasion d'étudier en détail dans les provinces d'Alger et d'Oran, est identique à celui qui présente le même fossile dans les environs de Montpellier.

[1] Ces petits monuments, que nous appelons marabouts et les Arabes, *k'obba,* ont, en général, la forme d'un cube ou d'un prisme à base carrée, surmonté d'une calotte hémisphérique: ils forment des signaux précieux pour la triangulation.

[2] « La fontaine des solives, » parce qu'auprès de la source se trouvent de grands arbres propres aux constructions; c'est là le sens de cette dénomination, très-répandue dans toute la Barbarie.

On a appelé d'abord ce camp du nom imaginaire de *Mahalla: Mh'alla:* en arabe, signifie un camp. Les indigènes ne connaissent que le nom de la source et celui de la tribu de Beni-Kêcha, qui en occupe le territoire. Cette confusion de noms a causé une erreur sur les cartes du dépôt de la guerre de 1844 et 1847. *'Aïn-Khachba* y est désigné sous le nom de *Beni-Kêcha,* et le nom de *Mahalla* est appliqué à un autre point, dont le nom est *'Aïn-Smâr,* « la fontaine des joncs. »

[3] *Kheneg, Khengua, Khenk',* diminutif *Khnîk'a,* signifie étranglement; il se retrouve fréquemment dans toute la Barbarie, appliqué à des défilés.

ROUTE DE CONSTANTINE À BÔNE.

On connaît déjà le commencement de cette route jusqu'au monument romain de S'ôma'. Après les marnes crétacées et le terrain tertiaire d'eau douce, couronnés par les poudingues du Koudiat-'Ati, on retrouve les calcaires marneux sans quartz; au nord de la route, on les voit relevés sous une inclinaison d'au moins 40 degrés le long de l'Oum-Settas, et dirigés, comme elle, à peu près E. O. Au midi, les couches se relèvent en sens inverse, de sorte que la route occupe en cet endroit un pli de terrain dessiné par les couches elles-mêmes. On longe ensuite, pendant quelque temps, le pied de l'Oum-Azla et celui du Bou-R'âreb, qui sont tout composés de calcaires compactes, appartenant probablement au calcaire à hippurites; on y trouve des fragments d'un très-beau calcaire blanc compacte à grain extrêmement fin, qui contient des moules d'*ananchytes ovata*. On se rappelle que j'ai déjà signalé, page 16, le *spantagus coranguinum* dans le calcaire à hippurites du Chet't'aba.

A 40 ou 45 kilomètres de Constantine, on trouve les poudingues tertiaires; tous les noyaux sont du calcaire compacte, paraissant appartenir au calcaire à nummulites. J'ai vu aussi au bord de la route un bloc de calcaire compacte à nérinées: ces nérinées, dont les fragments avaient un décimètre de longueur, étaient très-obtuses; je n'ai pu reconnaître à quelle espèce elles se rapportaient. Le bloc qui les contenait descendait évidemment des montagnes situées au nord de la route, et qui appartiennent au massif du Bou-R'âreb.

Un peu avant Sidi-T'amt'am, j'ai ramassé, dans un ruisseau, un échantillon de grès vert bleuâtre, d'une couleur intense, analogue à celui de Setif; je l'ai rencontré ensuite tout autour de ce camp. Le terrain crétacé y a la plus grande analogie avec celui de Gouça et de Setif; ce sont principalement des calcaires marneux gris à silex noirs; seulement les silex sont moins fréquents que dans les deux localités que je viens de nommer.

Vers l'est et le sud de Sidi-T'amt'am, les montagnes, nues et d'un gris jaunâtre, sont de calcaire compacte, rempli d'une quantité de fragments de coquilles minces: cela pourrait être le calcaire à nummulites. Je n'ai rien trouvé de bien distinct, mais nous avons déjà vu du calcaire à nummulites dans les poudingues tertiaires, un peu plus à l'ouest (page 25). D'autres échantillons, descendus de ces montagnes, ressemblent au calcaire à nérinées, que j'ai signalé tout à l'heure.

Une colline située près de Sidi-T'amt'am, au nord, est composée de grès qui plonge au nord, et recouvre le terrain crétacé: c'est toujours le même grès que nous connaissons, et dont les caractères sont si constants. Il paraît se prolonger derrière le Bou-R'âreb, et rejoindre le Djebel-el-Ouâh'ch; il est probable qu'il est très-développé dans le Serdêza, comme j'aurai l'occasion de le dire un peu plus tard. A l'est, ce grès se prolonge jusqu'au Râs-el-'Ak'ba, « la tête de la montée, » qui a donné tant de peine à notre armée lors des deux expéditions de Constantine.

La hauteur de ce col est, d'après M. Boblaye, de 815 mètres au-dessus de la mer, ou environ 550 mètres au-dessus de Medjêz-H'amâr. Toute la montagne est composée de marnes grises, peu solides, qui se laissent désagréger par l'eau, et donnent une terre végétale qui

devient molle et glissante pendant les pluies; aussi cette contrée n'a plus la nudité de toutes les montagnes situées plus à l'ouest.

A partir du Râs-el-'Ak'ba, les grès se prolongent un peu au nord, où ils couronnent les sommets; mais en redescendant à l'est, ou en se tournant vers le sud, on n'aperçoit que les terrains crétacés.

La ruine romaine d'*Announa* est située sur un petit plateau, dans la pente N. de collines assez découpées, où l'on aperçoit partout les couches contournées de la craie tufau. De ces collines sort la belle source qui alimentait la ville. Au milieu des débris d'architecture dont le sol est couvert, on trouve des chapitaux tout composés de chaux carbonatée, cristallisée en aiguilles fines, rayonnant autour de différents centres: cette roche est analogue à ces masses qui remplissent si souvent les fentes des terrains de calcaire compacte, et a sans doute la même origine. Quoiqu'on doive attribuer au temps l'état de décomposition où elle se trouve, cela n'a pu être qu'une fort mauvaise pierre de construction, surtout pour des ornements d'architecture.

Le petit camp de Mjêz-H'amâr ou Medjêz-H'amâr[1], situé sur la rive gauche de l'Ouad-Zenâti, est un carré dont trois côtés sont formés par des murailles, et le quatrième ouvert, parce qu'il s'appuie sur le bord d'un escarpement de 21 mètres, qui longe la rivière. Il est à 270 mètres au-dessus de la mer; la petite plaine dans laquelle il est établi est formée par une couche de poudingues tertiaires de peu d'épaisseur, qui reposent sur la craie tufau; l'escarpement de la rivière en montre une coupe très-nette.

Les collines des environs sont composées de terrain crétacé; les calcaires marneux y ont une teinte verdâtre et sont identiques aux variétés qu'on rencontre dans le S'efs'âf, près d'El-H'arrouch; les calcaires alternent avec des marnes grises, traversées par des veines droites et régulières de chaux carbonatée cristallisée, comme aux environs de l'Ouad-Meskiâna.

L'Ouad-Znâti roule des calcaires compactes, comme ceux de Sidi-T'amt'am et du Bou-R'âreb, et une seule variété de grès, identique à celui qui couronne les terrains crétacés voisins.

Je n'ai pas trouvé de fossiles dans les environs de Medjêz-H'amâr, et la géologie n'y offrirait que peu d'intérêt sans le voisinage des célèbres bains chauds de H'ammâm-Meskhout'în, qui n'en sont éloignés que de 5 kilomètres, à l'ouest. Dans ce trajet, on ne s'écarte pas beaucoup des rives de l'Ouad-Zenâti. Presqu'en partant, on passe une colline crétacée, couronnée de grès; puis on traverse la rivière et on rencontre ces travertins ou formations thermales anciennes, comme au Mans'oura, à la porte de Constantine; ils s'étendent assez loin au sud; on les distingue facilement, par leur position et leur nature, des dépôts actuels.

H'ammâm-Meskhout'în est situé dans la vallée assez large de l'Ouad-Zenâti, sur la rive droite

[1] « Le gué de l'âne; » on écrit ce nom de plusieurs manières: *Mjêz-H'ammâr*, « le gué de l'ânier, » ou *Mjêz-'Ammâr*, « le gué d'Ammâr » (nom d'homme). Le nom donné plus haut me semble plus probable, parce qu'on trouve, sur la même rivière, *Mjêz-el-Br'al*, *Mjêz-el-R'enem*, « le gué des mulets, le gué des moutons, » selon la hauteur de l'eau. *Mjêz* ou *Medjêz* signifie proprement passage; dans l'Est, il s'applique ordinairement aux gués, comme *Mek't'a'* et *Mechra'* dans l'Ouest. Les Berbères emploient également *Amt'îk'*, qui a la même signification.

et immédiatement au bord d'un ruisseau qui coule au nord et se jette à un kilomètre plus loin dans cette rivière. La hauteur de ce petit plateau est à peu près la même que celle de Medjêz-H'amâr; il est entouré, à quelque distance, de montagnes élevées; on y remarque surtout, à 6 kilomètres au nord, le Djebel-Debbâr', « la montagne du tanneur, » et à 12 kilomètres à l'ouest, la Mt'âia: ces deux montagnes, qui ont à peu près la même hauteur, 1,200 mètres au-dessus de la mer, sont entièrement nues et évidemment composées de calcaires compactes. Au sud, on voit les montagnes du Râs-el-'Ak'ba, qui atteignent environ 900 mètres; au sud-est, les sommets du Serdj-el-'Aouda, la plus haute montagne de la contrée.

Les sources chaudes, considérables en nombre et en volume, se font jour sur un petit plateau qui domine le ruisseau d'une dizaine de mètres, et en descendent en cascade; elles ne sont pas toutes à la même température, ce qui tient sans doute à ce qu'elles se disséminent dans des cavités voisines de la surface; elles ne m'ont pas offert de température supérieure à 94 degrés. Elles sont d'une limpidité parfaite, et dégagent beaucoup de gaz, ce qui leur donne l'aspect de l'eau bouillante : à cette hauteur au-dessus de la mer et sous la pression moyenne de $0^{m},733$ de mercure, l'eau pure bout à 99 degrés.

Ces eaux, inodores et insipides, contiennent une assez forte proportion de calcaire, qu'elles déposent immédiatement en arrivant à la surface, sous forme d'une arragonite soyeuse d'un blanc de neige : cela forme un dépôt énorme, remarquable par sa couleur éblouissante et le volume d'eau qui s'étend en nappe par-dessus. Cette nappe, avant d'arriver au bas du talus, se divise en une multitude de filets, dont les plus petits se refroidissent rapidement: le premier juillet 1840, par une température de 37 degrés (maximum 38 degrés, minimum 25 degrés), la température de l'eau n'y était que de 40 degrés. Toutes ces eaux se jettent ensemble dans le ruisseau, dont la température était de 25 degrés; les eaux chaudes, à cause de leur moindre densité, et malgré le mouvement produit par une forte pente, s'étendent à la surface, et y forment une couche dont la température était alors de 52 degrés; aussi est-on fort surpris d'y voir des poissons. En plongeant le thermomètre au fond de la rivière, on a l'explication du phénomène, car il n'y marquait que 29 degrés, de sorte que les poissons n'y sont nullement incommodés, mais ils ne peuvent venir à la surface. A Medjêz-H'amâr, l'eau de l'Ouad-Zenâti était encore à 32 degrés, mais dans les endroits où la profondeur de l'eau atteint 2 mètres, on remarquait facilement, en plongeant, que l'eau était, au fond, beaucoup plus froide.

Lorsqu'on approche des sources de H'ammâm-Meskhout'în, on remarque une grande vapeur qui s'en échappe; il paraît qu'en hiver cela forme un brouillard énorme; et ce qui frappe surtout au premier abord, ce sont les cônes nombreux dont le sol est couvert, et qui ont valu à ces source le nom de Bains-Maudits[1]. Ces cônes, qui ont plusieurs mètres de hauteur, sont composés d'arragonite blanchâtre ou jaunâtre, en aiguilles, mais moins bien caractérisée que le dépôt actuel des cascades; ils sont presque tous un peu obtus vers le

[1] Les indigènes ont une légende sur ces sources comme sur toutes les ruines et sur tous les accidents remarquables de la nature : dans l'antiquité, un chef de tribu célébrait son mariage avec sa sœur par des réjouissances brillantes; au milieu de la fête, tous ceux qui y avaient pris part furent métamorphosés en pierres. Cette fable a pris naissance dans la ressemblance de ces cônes avec un Arabe immobile, couvert de son bernous.

sommet, et leur pente devient plus rapide près de la base; ils sont creux, comme tout le sol sur lequel on marche, et qui résonne sous les pieds. Le mécanisme de leur production est facile à expliquer : lorsque l'eau se fait jour en un point du terrain horizontal, elle s'échappe uniformément autour du centre, et dépose rapidement tout son calcaire sur la circonférence d'un cercle dont le rayon dépend de la force de la source; le dépôt s'élève toujours jusqu'à ce que la pression ne suffise plus pour lui faire surmonter les bords de cette espèce de cratère; alors ce dépôt se ferme et s'interrompt, et l'eau se fait jour sur un autre point.

M. Tripier, depuis longtemps pharmacien en chef de l'armée d'Afrique, a publié sur H'ammâm-Meskhout'în un mémoire qui a été inséré dans les Annales de chimie et de physique, 3e série, t. I, p. 340-354. Paris 1841. Un extrait de ce mémoire se trouve dans les Annales des mines, 4e série, t. II, p. 429-432. Paris 1842.

Les différentes questions que comporte le sujet y sont traitées complétement; je renvoie donc le lecteur à cet excellent travail.

Suivant M. Tripier, les gaz qui se dégagent sont composés de la manière suivante :

Acide carbonique	0,970
Azote	0,025
Hydrogène sulfuré	0,005
VOLUME	1

Un litre d'eau, prise à la sortie des sources les plus chaudes, présente la composition suivante :

Chlorure	de sodium	0g,41560
	de magnésium	0,07864
	de potassium	0,01839
	de calcium	0,01085
Sulfate	de chaux	0,38086
	de soude	0,17653
	de magnésie	0,00763
Carbonate	de chaux	0,25722
	de magnésie	0,04235
	de strontiane	0,00150
Arsénic dosé à l'état métallique		0,00050
Silice		0,00700
Matières organiques		0,06000
Traces de fluorure et d'oxyde de fer		

La pesanteur spécifique de l'eau est de 1,002.

L'intérieur de certains cônes contient un dépôt d'une structure entièrement différente de leur enveloppe extérieure; c'est un dépôt analogue aux oolithes, c'est-à-dire des agglomérations solides de petits grains ronds de quelques millimètres de diamètre, évidemment produite par le mouvement des eaux à l'intérieur des cônes, lorsqu'ils commençaient à se fermer.

On y trouve aussi du sulfate de chaux qui peut provenir, soit, comme le pense M. Tripier, d'une transformation épigénique du carbonate de chaux décomposé par l'acide sulfurique, produit lui-même par la décomposition à l'air de l'hydrogène sulfuré, soit de l'évaporation lente des eaux, après le dépôt de leur carbonate de chaux.

On trouve aussi dans des cavités des fragments de grès recouverts de cristallisations de soufre; ils proviennent d'une altération de l'hydrogène sulfuré, qui se produit fréquemment.

Certains cailloux sont recouverts d'une pellicule de pyrite de fer: évidemment ici ce bisulfure est produit par la décomposition du sulfate acide de fer par des matières organiques. Ce phénomène se produit d'une manière remarquable, ainsi que je l'ai observé il y a longtemps, autour des exploitations de lignite des environs de Cologne.

Dans le mémoire de M. Tripier, on remarque certaines indications thermométriques qui s'écartent sensiblement des miennes; la température maximum des sources diffère de 1 degré en plus. Les autres températures ont peu d'importance, parce qu'elles varient suivant les saisons ou le mélange plus ou moins complet des eaux.

M. Tripier assigne une hauteur de 270 mètres au camp de Medjêz-H'amâr, et 249 mètres à la rivière au même endroit, d'après les observations de M. Falbe.

On m'a dit qu'il existe des sources thermales, moins chaudes que celles de H'ammâm-Meskhout'în, à quelques kilomètres plus à l'ouest, en remontant l'Ouad-Zenâti.

Il paraît qu'il existe aussi des sources considérables à une température de 50 ou 60 degrés, au bord de l'Ouad-Chêrf, non loin des ruines de Seniour, à 25 kilomètres au sud de Medjêz-H'amâr.

Entre Medjêz-H'amâr et Guêlma, la Seïbous, formée de la réunion des rivières Chêrf et Zenâti, et d'une extrême rapidité, présente partout la même coupe qu'à Medjêz-H'amâr; on voit les calcaires gris marneux inclinés en différents sens, recouverts par une couche horizontale de poudingues, recouverts eux-mêmes par la terre végétale. Les collines des environs sont composées des mêmes calcaires couronnés par les grès; au sud, on voit des blocs énormes de grès dans les pentes de la Ma'ouna, et il paraît, d'après ce que j'ai entendu dire à M. Boblaye, que le haut de la montagne en est composé. Cette partie supérieure, qui offre deux sommets élevés de 1,370 mètres et 1,320 mètres, séparés par une échancrure qui lui donne la forme d'une selle, a pris de là le nom de Serdj-el-'Aouda, « la selle de la jument. »

Un peu avant Guêlma, sur la hauteur, on trouve les calcaires du Mans'oura et les marbres roses de cette formation, qui sont souvent caverneux et fibreux. Ce terrain, dont la puissance est de 10 à 12 mètres, s'étend sous Guêlma; on le voit surtout au midi, dominant de quelques mètres le sol de la ville. Il présente absolument les mêmes variétés que celui de Constantine; il contient une grande quantité d'empreintes végétales; il peut donner une bonne pierre de construction : tout près de Guêlma, au nord, on exploite ce calcaire comme pierre à chaux, mais on se plaint de ce qu'il est difficile à cuire.

Au bord de la Seïbous, à 1,800 mètres environ au nord de Guêlma, on exploite du gypse intercalé dans les couches marneuses de la craie tufau, comme cela se voit dans toute l'Algérie; on y trouve de beaux cristaux de gypse tout à fait incolores et diaphanes, qui contiennent de très-petits rognons de soufre; on y trouve aussi de petits rognons grisâtres

d'anhydrite compacte. Le haut de ces carrières, à 25 mètres environ au-dessus de la rivière, est couronné par les poudingues tertiaires.

De Guêlma, on apercoit, dans l'est, des collines qui affectent la forme de plateaux horizontaux; ils sont peut-être formés par les poudingues, qui, dans toute cette vallée, sont fort peu dérangés de leur position naturelle.

H'ammâm-Berda', « le bain du bât[1], » est le nom que les Arabes donnent à une source considérable située à 7 kilomètres $\frac{1}{2}$ au nord, 12 à 15° E. de Guêlma, sur la route de cette ville à Bône[2]. Elle est entourée d'un bassin romain, assez bien conservé, dont les dimensions sont 36 mètres sur 42; sa température est de 29°,3; elle dégage beaucoup de gaz; elle est inodore, sans saveur et ne forme aucun dépôt.

M. Tripier, qui a étudié ces eaux en même temps que celles de H'ammâm-Meskhout'în, a trouvé, pour la composition des gaz, en volume :

Azote	0,86
Acide carbonique	0,12
Oxygène	0,02
VOLUME	1

Et dans un litre d'eau, les matières solides suivantes :

Chlorure	de sodium	0g,02155
	de magnésium	0,01899
Sulfate	de soude	0,05254
	de magnésie	0,00733
	de chaux	0,02000
Carbonate	de chaux	0,20000
	de magnésie	0,03725
	de strontiane	Traces.
	d'oxyde de fer	
Silice		0,01000
Matières organiques, environ		0,02000
		0,38766

Les sources de H'ammâm-Berda' se font jour au bord même de la route, à l'est, au milieu d'un terrain assez uni, qui incline en pente douce vers le sud, et qui se compose de calcaires compactes, les uns presque blancs, les autres gris, un peu tachetés, qui se divisent d'une manière régulière et présentent l'aspect d'un pavage, comme à Tachouda, près de Temlouka, etc. Ces calcaires compactes sont inférieurs aux calcaires gris marneux qu'on retrouve un peu plus loin.

A partir de H'ammâm-Berda', en suivant la voie romaine qui est à l'est de la route française,

[1] Et non le bain froid, comme quelques personnes l'ont cru; avec cette signification, le nom de la source serait *H'ammâm-Bâred.*

[2] Guêlma est à 55k,5 S. 31° $\frac{1}{2}$ O. de Bône, 65k S. 44° $\frac{1}{2}$ E. de Philippeville, 73k,5 E., 8° N. de Constantine. Par les routes, ces trois distances deviennent à peu près 65, 80 et 103 kilomètres.

on marche sur les marnes grises jusqu'à Askour, ruines de la ville romaine d'Askurus; on voit facilement qu'elles occupent une étendue considérable. Au haut des montagnes, on aperçoit des alternances nombreuses de marnes feuilletées et de calcaires compactes en couches minces.

De ces hauteurs, on a une vue très-étendue et très-pittoresque; presque toutes les montagnes qu'on aperçoit sont plus ou moins boisées : au nord, on voit la belle plaine de Bône, et dans toute son étendue le massif de l'Edough, au pied duquel est le lac Fzâra.

Jusqu'à Nechmêia, on reste sur le terrain crétacé; mais, près de ce camp, les hauteurs sont couronnées par des couches de grès qui plongent généralement vers le nord. Ce point est à peu près à la limite moyenne du terrain crétacé et du grès; mais cette limite est, dans le détail, très-découpée, et le grès forme un grand nombre de lambeaux isolés au sommet des collines.

On exploite du gypse dans la craie tufau, aux environs du camp.

En continuant à descendre les montagnes, on ne trouve bientôt plus que du grès, qui, à son tour, disparaît promptement sous le terrain alluvial de la plaine; mais le camp de Drean, haut de 90 mètres, occupe une colline de grès isolée, dont les couches plongent encore au nord. Il y a dans les environs d'autres collines isolées; elles sont toutes de grès. La plaine reprend ensuite jusqu'au pied des collines qu'on rencontre à quelques kilomètres avant Bône, et qui font partie du massif de roches anciennes qui composent tout l'Edough et les environs de Philippeville; leur description viendra plus tard, avec celle des environs de Bône.

CONTRÉE AU SUD DE LA PLAINE DE BÔNE. — ENVIRONS DE LA CALLE.

La couche de grès que nous avons rencontrée en approchant de la plaine de Bône appartient à une grande zone qui se prolonge fort loin, sans interruption, à l'ouest et à l'est. Nous l'avons vue pour la première fois sur la route de Philippeville à Constantine, où elle occupe une largeur de 20 kilomètres; elle s'étend beaucoup à l'ouest de cette route, du côté de Djîdjel; à l'est, elle rejoint probablement, sans interruption, la route de Guêlma à Bône; plus à l'est encore, elle acquiert une importance croissante, et se prolonge sans doute assez loin dans l'État de Tunis. La puissance de ce terrain augmente du sud au nord, de sorte qu'il a la forme d'un coin ou prisme triangulaire aigu; dans les plateaux de l'intérieur, on le trouve réduit à quelques mètres; au bord de la mer, il atteint plusieurs centaines de mètres de puissance. Sa discordance avec le terrain crétacé est aussi visible en grand qu'en petit, car il repose au sud sur des roches de ce terrain et au nord sur les roches primitives.

Le R'orra, l'Addîça et les autres montagnes où les affluents de l'Ouad-el-Kebîr prennent leur source doivent être composées comme le Haouâra et autres montagnes voisines de H'ammâm-Berda' et de Nechmêia : c'est ce que m'a appris l'examen des nombreux fragments que roulent ces rivières. Telles sont à peu près l'étendue et la loi de distribution du grès crétacé dans la province de Constantine; c'est à l'extrémité orientale de nos possessions qu'il atteint le plus grand développement, et c'est là aussi que je l'ai étudié avec le

plus de détail; je vais passer en revue les principaux accidents qu'il présente dans sa constitution et dans sa forme extérieure.

Ce terrain se compose uniquement d'alternances de grès et d'argiles : les grès, presque toujours blancs, sont semblables au grès de Fontainebleau; près des couches d'argile, ils deviennent très-fins et forment des feuillets qui n'ont quelquefois que 5 ou 6 millimètres d'épaisseur. On y rencontre en quelques points des poudingues, exclusivement quartzeux, dont les grains atteignent le poids d'un gramme. L'argile est presque toujours grise, quelquefois jaunâtre ou rougeâtre par de l'oxyde de fer; elle est généralement pure, et fournit aux indigènes une belle terre à potier.

Je n'ai pas d'observations assez exactes pour conclure la puissance totale de ce terrain, mais elle dépasse 400 mètres; peut-être même est-elle bien plus considérable.

Tout le voisinage de la frontière tunisienne, à l'est de la Calle, présente les couches de grès redressées presque verticalement, et dirigées exactement nord-nord-est; on y distingue plusieurs plis parallèles : le premier, qui passe par le Kêf-el-H'ammâm, le Kêf-Oum-T'eboul et le Kêf-Rous[1], est d'une rectitude remarquable; toutes les couches plongent vers l'ouest, et la même disposition se continue jusqu'au sommet du Djebel-H'addâda[1], ainsi que l'œil le distingue facilement.

Vues de la Calle, toutes ces montagnes offrent des bosses dentelées qui les font ressembler à des crêtes de coq.

Dans la première chaîne, qui ne dépasse guère 200 mètres de hauteur, le Kêf-Oum-T'eboul est remarquable par sa forme conique et son isolement; il l'est aussi par les roches qui s'y rencontrent. Quand on suit les couches de grès et d'argiles jusqu'au sommet, on voit ces dernières devenir de plus en plus dures, et former enfin des rochers saillants, d'une teinte bleuâtre, qui offrent l'aspect de certaines roches volcaniques. Ces roches contiennent des noyaux qui ne sont que des grains de quartz roulés; on trouve aussi, tout près de ces roches, des espèces de brèches quartzeuses qui paraissent formées de fragments de grès lustré qui se sont ressoudés; il y a aussi un peu de minerai de fer oxydé hydraté, mais qui ne paraît pas exploitable.

Ces montagnes portent, dans la nature des roches et la position des couches qui les composent, l'empreinte d'une révolution violente, quoique les sommets ne dépassent pas 800 mètres au-dessus de la mer. Les phénomènes d'altération des roches me semblent identiques à ceux qu'offrent les environs des Toumiât, entre Philippeville et Constantine : cette localité présente, quoique d'une manière moins frappante que les environs de la Calle, le soulèvement dirigé nord-nord-est c'est-à-dire celui des Alpes occidentales; à frontière de Tunis, cette direction est simple, et c'est là le point de l'Algérie où elle est le plus visible.

Le Kêf-el-H'ammâm, situé à 11^{k} sud-est de la Calle, offre aussi bien distinctement les couches de grès redressées; on y voit des grès lustrés. Au pied de cette colline, à 1,500 mètres du lac, se trouvent trois sources thermales appelées H'ammâm-mta'-'Ali-Labrak,

[1] « La colline du bain, la colline aux tambours, la colline des caps; » cette dernière forme la pointe connue sous le nom transformé de cap Roux.

[2] Cela signifie la montagne frontière.

éloignées de quelques mètres les unes des autres, et une source d'eau potable à une température de 15 ou 20 degrés. La source thermale principale, qui doit avoir environ 38 degrés de chaleur, est signalée par un palmier; elle sort, comme les autres, d'un petit bassin horizontal d'où il se dégage du gaz; les deux autres sources sont un peu moins chaudes; elles contiennent toutes du sulfate de fer, qui se reconnaît facilement au goût; l'une d'elles est plus vitriolique que les autres, et forme assez abondamment sur les pierres un dépôt ferrugineux jaune; un fait remarquable, c'est qu'il y vit pourtant des grenouilles.

Les pentes de ces collines sont couvertes de chênes, et les eaux qui en descendent contiennent du tanin, qui, au contact du sulfate de fer, produit du tannate de fer d'un beau noir pulvérulent et léger, qui se dépose au fond des ruisseaux. Je ne sache pas qu'on ait encore signalé le tannate de fer à l'état naturel : il constitue donc un minéral nouveau, mais identique à un produit d'art des plus connus : l'encre à écrire; il prend place, en minéralogie, à côté de la humboldtite ou fer oxalaté.

Il existe à l'entrée de la vallée de la Châfia, à 30k O. S. O. de la Calle et 40k E. S. E. de Bône, une belle source thermale à 35 degrés environ; les Romains y avaient construit un bain qui subsiste encore. Du milieu des ruines qui l'entourent, sortent plusieurs sources qu'il serait facile de réunir; leur température serait sans doute bien plus élevée, et on pourrait y fonder un magnifique établissement de bains. Ces eaux gazeuses et sulfureuses sortent du pied d'une petite montagne de quelques centaines de mètres, appelée Djebel-en-Nâga, « la montagne de la chamelle, » d'un aspect assez remarquable; elle ressemble à la crête d'un coq, à peu près comme le Kêf-Rous, parce qu'elle est composée de couches de grès presque verticales et dirigées N. E.

La montagne du Bou-'Abed[1], située à 10 ou 11 kilomètres à l'ouest des bains de la Châfia, est une des montagnes les plus saillantes dans l'horizon de Bône, dont elle est éloignée de 35 kilomètres, du côté du sud-est. Je n'y ai pas bien reconnu la direction des couches; mais à l'extrémité méridionale de la plaine Oum-Debbân, près du cours supérieur de l'Ouad-Bou-Namouça[2], elles sont dirigées E. 17° N., et plongent au sud sous un angle de 60 degrés.

Dans la vallée de la Seïbous, on voit les mêmes grés inclinés quelquefois à 45 degrés, mais généralement à 10 ou 15 degrés seulement, dans différentes directions.

Autour de la Calle, les grès et les argiles occupent presque toute la surface; on trouve çà et là des morceaux de minerai de fer hydraté, gros comme la tête : ce minerai est très-répandu, mais il ne m'a paru former que des amas peu importants.

A l'ouest de la Calle, au bord de la mer, les argiles de ce terrain m'ont offert un amas de deutoxyde de manganèse hydraté (acerdèse), en écailles testacées, souvent argentées à la surface, d'une légèreté et d'une fragilité extrêmes, ou en petits cordons de deux millimètres de diamètre. Cet amas paraît tout à fait accidentel.

Quoique ce terrain peu solide soit très-altéré à la surface, et généralement recouvert d'une masse de sable fin, comme les environs de Fontainebleau, on reconnaît pourtant qu'il se

[1] Tel est le nom que j'ai entendu donner à cette montagne dans la localité même; il paraît qu'on l'appelle aussi *Bou-H'adeb*, « le père de la bosse. » Il n'est pas rare que les noms varient de cette manière parmi les indigènes.

[2] « La plaine aux mouches, la rivière aux cousins. »

compose de grandes couches de grès alternant avec un grand nombre de couches d'argile et de couches minces de grès très-fin.

Un fragment de grès entièrement semblable à celui des petites couches a été ramassé en 1840 par mon frère, au bord de la mer; il offre une empreinte qui paraît se rapporter à la *sigillaria hexagona* et doit appartenir en conséquence au terrain houiller : c'est donc un fragment étranger à la localité. On trouve d'ailleurs sur la plage, à l'ouest de la Calle, une quantité de fragments apportés d'Europe; les corailleurs arrivent presque tous d'Italie sur lest et le jettent en arrivant : de là, la multitude d'échantillons roulés qui pourraient induire en erreur, si on n'avait pas le loisir d'étudier le pays en détail.

Je n'ai pu parvenir, malgré mes recherches, à retrouver, dans toute cette formation, d'autre empreinte organique que quelques débris végétaux ou animaux impossibles à reconnaître.

Le village de la Calle[1] est situé à $59^k,5$ E. 15′ N. de Bône, sur une petite presqu'île allongée de l'est à l'ouest, qui n'est qu'une île réunie au continent par une barre de sable, comme cela s'est produit si souvent. Cette presqu'île, qui ne domine la mer que de quelques mètres, est de nature tout à fait différente du grès des environs; elle se compose de couches de sable, mêlé de coquilles marines, agglutiné par un peu de ciment calcaire. Cette roche est un peu spongieuse et très-homogène, de sorte que, quand l'eau séjourne dans un enfoncement de la surface, elle s'infiltre verticalement dans la masse, pour se faire jour, par le plus court chemin, dans les nombreuses cavernes dont elle est percée, et finit par désagréger le sable, qui tombe et laisse des puits cylindriques dont le diamètre varie de 20 à 50 centimètres. Lorsqu'un rocher a subi un éboulement, les puits qui le traversaient se trouvent inclinés; mais ceux qui se forment ensuite suivent la verticale, indépendamment de la position des couches : telle est l'explication qui me paraît rendre compte de ces apparences assez singulières que présente le grès de la Calle.

L'intérieur de quelques-uns de ces puits est enduit d'une croûte plus dure que la roche, et qui contient, comme elle, du sable et du calcaire, mais de plus un peu d'oxyde de fer rougeâtre : cette circonstance, qui me semble difficile à expliquer, pourrait faire croire que la perforation des puits n'est pas due à un phénomène aussi simple, si l'isolement du rocher de la Calle, et le fait bien certain qu'elle se continue de nos jours, ne tendaient à faire rejeter toute autre explication.

Le grès de la Calle présente quelquefois, comme cela se voit dans les grès plus anciens, des feuillets obliques relativement au plan des couches. Quand on est sur les rochers, à l'extrémité du village, en se retournant à l'est, on voit la coupe indiquée pl. II, fig. 19.

Le grès de la Calle ne contient que quelques petites coquilles roulées, presque toutes en fragments; mais on les reconnaît facilement pour des espèces vivantes, et à peu près dans le même état de conservation que celles qu'on trouve sur la plage. Cette roche ne diffère même en rien de celle qui se formerait de l'agglutination du sable actuel par de la matière

[1] Les indigènes l'appellent Bordj-el-K'âla : ce mot, d'origine européenne, désigne une anse ou un port naturel; il ne faut pas le confondre avec K'la'a, qui, en arabe, signifie une place forte.

Il est situé à 263^k S. 14° O. de Cagliari et à 156^k O. 5° 30′ N. de Tunis.

calcaire. Nous retrouverons cette formation sur toute la côte d'Algérie; elle est immédiatement supérieure au terrain subapennin et tout à fait discordante avec lui. Dans les environs de la Calle, on la rencontre à l'embouchure du lac Salé, au bastion de France, à l'est, du côté du lac oriental; enfin, elle se prolonge au bord de la mer, du côté de la frontière de Tunis. Un bord de mer composé de cette roche se reconnaît de très-loin par les dentelures sans nombre dont il est découpé, et un aspect sombre particulier que prennent ces rochers battus par la vague.

Une autre formation plus moderne que le grès de la Calle, mais antérieure aux énormes dunes de sable de cette contrée, se remarque au pied du Koudiat-Mstâb, appelé encore Kêf-Msîda, et que les corailleurs désignent par le nom de Monte-Rotondo; elle se trouve sur les deux rives du ruisseau d'écoulement du lac oriental[1] : c'est une couche d'argile grise de plusieurs mètres de puissance, dans laquelle sont entassées une grande quantité de coquilles; le *cardium edule* y domine beaucoup; la *lutraria piperata* y est assez commune.

Je n'y ai trouvé de plus que les quatre espèces suivantes : *lucina lactea*, *ceritium vulgatum*, *buccinum reticulatum, venus decussata;* leur têt est peu altéré; les coquilles identiques se retrouvent à quelque distance de là sur la plage.

Ces argiles s'élèvent à 6 mètres environ au-dessus du niveau de la mer.

Sur la rive droite du ruisseau, elles contiennent tant de coquilles, que cela s'aperçoit de loin comme un banc de craie blanche. Sur la rive gauche, elles sont recouvertes par des dunes de sable de plus de 50 mètres de hauteur; ces dunes, parfaitement perméables, laissent filtrer l'eau jusqu'à la couche d'argile qui les supporte: l'eau, ne pouvant pénétrer plus bas, s'écoule alors en nappe à la séparation des deux terrains, et produit une quantité de petites sources, éloignées de quelques mètres les unes des autres, qui se réunissent en un bassin dont le fond est tout sablé, et forment ainsi une très-belle fontaine naturelle.

Nous retrouverons bientôt cette formation tout près de Bône, et nous aurons alors l'occasion de déterminer exactement l'âge de ce dépôt. Dès à présent, la manière dont ce dépôt s'est formé est évidente : il est facile de reconnaître que l'emplacement actuel du lac et les plaines qui l'entourent ont été autrefois un golfe qui a été séparé de la mer par les dunes accumulées entre le Kêf-Mstâb et le Kêf-Rous; les eaux de plusieurs ruisseaux, affluant continuellement dans ce golfe, ont fini par se faire un écoulement continu par le point le moins ensablé; le lac s'est alors peu à peu dessalé, et s'est élevé à $4^{m},85$. Son étendue et sa hauteur ont été déterminées par plusieurs conditions, principalement par les suivantes : exhaussement du sol, difficulté d'entamer les roches qui avoisinent le ruisseau d'écoulement, équilibre entre la quantité d'eau qui afflue annuellement et celle enlevée par l'écoulement et l'évaporation.

Le ruisseau d'écoulement a 4,500 mètres de développement, avec une pente moyenne de plus de $0^{m},001$ par mètre.

Je ne doute pas qu'on ne retrouve le même dépôt sous le lac et sur tout son contour; il

[1] *Guera'-mta'-Ouad-el-H'out,* « le lac de la rivière aux poissons, » ainsi nommé d'un des principaux ruisseaux qu'il reçoit; la population européenne l'appelle ordinairement lac Tonga, du nom d'une ruine romaine qui n'en est éloignée que de 1 kilomètre au nord-ouest: c'est de là qu'on avait fait autrefois le nom de lac de Tonègue.

existe probablement aussi autour du lac Salé, qui n'est de même qu'un golfe ensablé; mais la communication avec la mer y est beaucoup plus libre et plus courte, et la quantité d'eau qui y afflue moins considérable, ce qui fait que le lac ne s'élève pas sensiblement au-dessus du niveau de la mer. Plus exactement, sa hauteur oscille au-dessus et au-dessous de ce niveau : en hiver, il reçoit beaucoup d'eau, et s'écoule alors vers la mer; dans les gros temps, l'eau de la mer, qui n'est qu'à un kilomètre, reflue dans le canal de communication; mais c'est surtout à la fin de l'été que, les ruisseaux étant réduits à peu de chose, le niveau du lac baisse, et que la mer y forme un courant inverse. Ce lac contient une quantité immense de poissons de mer. Si l'on ne voit pas autour de ce lac le dépôt argileux dont j'ai parlé, c'est que, dans cette contrée, tout est recouvert de sable, et qu'on n'y aperçoit aucune coupure.

Il existe encore un autre lac, Guera'-el-Houbera[1], situé à $30^m,75$ au-dessus de la mer, et qui s'écoule au sud dans l'Ouad-el-Kebîr : il a une superficie de 2,848 hectares, et une profondeur de quelques mètres seulement; c'est une accumulation d'eau douce qui ne présente rien de particulier. Il est entouré de marais, excepté au nord, où il forme une petite plage de sable; à l'est et à l'ouest, il n'est séparé des deux autres lacs que par des cols de quelques mètres, au-dessus de son niveau; au sud, il n'est contenu que par des terres et des roseaux, et rien ne serait plus facile, sans doute, que de le dessécher.

Un fait qui ne manque pas d'intérêt est la présence de la tourbe non loin et au sud-est des ruines de Tonga et près du lac de l'Ouad-el-H'out, à une latitude de 36° 42′ $\frac{1}{2}$. Cette tourbe, de bonne qualité, ne paraît se former qu'à la faveur de l'ombre de grands bois marécageux composés, en grande partie, de saules dans cet endroit. La couche de tourbe ne m'a pas paru très-épaisse; mais le fait de son existence était important à constater.

ENVIRONS DE BÔNE.

La ville de Bône[2] est située à l'extrémité orientale de la zone de roches anciennes que nous avons déjà rencontrée à Philippeville, et qui occupe, le long de la mer, une largeur d'environ un myriamètre. Les roches de cette classe constituent exclusivement les montagnes comprises dans cet intervalle; mais au cap de Garde, et peut-être en quelques autres points du littoral, elles sont recouvertes par un lambeau du grès de la Calle.

Le massif de l'Edough, dont le sommet, situé à 12 kilomètres à l'ouest de Bône, atteint une hauteur de 972 mètres[3], et dont la superficie est d'environ 64,000 hectares, est complétement isolé; il forme une chaîne continue de 64 kilomètres de longueur et dirigée E. S. E. Il est accompagné, du côté du sud, de plusieurs autres petits massifs isolés, dont les princi-

[1] Ou El-Oubeira; je ne connais pas la forme exacte de ce mot : j'ai entendu dire que cela signifie « en forme d'entonnoir. »

[2] Bône, en arabe *'Annâba* « le lieu aux jujubiers », est située à 739 kilomètres en ligne droite de Marseille, à $740^k,4$ de Port-Vendres et à $417^k,33$ d'Alger; les directions du phare d'Alger à l'hôpital de Bône et réciproquement sont : E. 3° 5′ 20″ N. et O. 0° 16′ 30″ S.

[3] C'est la hauteur donnée par MM. Bérard et Tessan et indiquée par les cartes du Dépôt de la guerre; je trouve dans les notes de M. Boblaye que cette hauteur est de 1,003 mètres. Cette montagne ne présente pas de sommet bien détaché.

paux sont les collines de Belelieta et le Bou-H'amra. La série de couches dont sont composées les montagnes de Bône est assez simple dans sa disposition, malgré la grande variété de roches qu'elle présente. Entre Bône et le sommet de l'Edough, seul intervalle que j'aie étudié, les couches plongent toutes à l'est, avec une inclinaison qui est presque toujours de 60 à 80 degrés; quelquefois elles sont verticales, ou même un peu renversées; rarement l'inclinaison s'abaisse jusqu'à 30 degrés; leur direction, qui est moyennement N. N. E., subit plusieurs inflexions, et sous la K'as'ba on la voit varier brusquement de 45 degrés. Malgré mes efforts pour rapporter sur une carte la série des couches, je n'ai pu y réussir complétement, et cette difficulté m'a paru provenir d'une faille, qui, commençant au bord de la mer, à 800 mètres au nord-est de la ville, se dirigerait au nord-ouest.

La puissance totale des couches doit être d'au moins 6,000 mètres.

A partir des sommets, on trouve des gneiss sur une grande étendue, puis des micaschsites, quelques schistes chlorités et gneiss chlorités, enfin plusieurs couches de calcaire saccharoïde, séparées par des micaschistes remplis de grenat, de staurotide et de disthène.

Les gneiss, qui commencent la série des couches, et que je n'ai pu visiter jusqu'au sommet de la montagne, sont principalement des gneiss blancs, très-feldspathiques et tout remplis de tourmalines noires, qui y entrent tout à fait comme élément constituant; le mica y est d'un blanc argenté très-éclatant : il est en petites lames et peu abondant. Ces gneiss sont régulièrement stratifiés ; ils s'étendent depuis le sommet jusqu'à 4 kilomètres de Bône; là commencent les micaschistes, qui sont beaucoup moins uniformes que les gneiss qui les supportent. Vers la ligne de séparation, à 300 mètres au-dessus de la mer, on trouve une roche qui se montre en plusieurs autres points, et qui joue un rôle important parmi les roches des environs de Bône : elle est composée principalement de grenat rouge en masse compacte, à cassure vitreuse, et de pyroxène vert confusément cristallisé; mais elle varie à chaque point où on l'observe, et on y trouve de l'amphibole noir en grands cristaux, des feldspaths, des sphènes jaunes très-brillants, et surtout de l'épidote grise verdâtre en grandes masses lamellaires offrant quelques cristaux de forme très-complexe.

Comme j'avais quelques doutes sur la nature de cette épidote, j'en ai fait une analyse approximative: $2^g,5$, séchés à 100 degrés, ont donné 2,452 après calcination. Le minéral, après cette opération, est attaquable par l'acide chlorhydrique; il se compose ainsi qu'il suit :

Silice	$0^g,408$	$0^g,996$
Alumine	0,342	
Protoxyde de fer	0,030	
Chaux	0,197	
Eau	0,019	

Ces nombres s'adaptent assez bien à la formule de l'épidote. La densité, que j'ai trouvée égale à 3,37, se rapporte aussi à ce minéral.

L'un des feldspaths de cette roche est quelquefois tellement abondant, qu'il forme roche

presque à lui seul; il est alors accompagné d'amphibole vert; l'analyse m'a donné pour sa composition :

Silice	$0^g,782$	$1^g,012$
Alumine et fer	0,143	
Chaux	0,087	

Cette composition s'approche assez de la formule $CS^4 + 3AS^4$; mais il est plus probable que la roche est un mélange de quartz et d'un feldspath calcaire de même formule que l'orthose[1] : $CS^3 + 3AS^3$. En effet, quoiqu'elle soit entièrement blanche, elle n'a pas un aspect homogène, mais il est impossible d'en extraire deux minéraux distincts.

A un kilomètre à l'est du blockhaus de la Fontaine, la même roche offre des grenats cristallisés sous la forme de trapézoèdres tronqués sur les angles quadruples.

Tout près de ce blockhaus, on trouve dans le ruisseau des fragments d'une roche toute composée de chlorite en masse, avec de petites couches d'épidote en aiguilles d'un vert jaunâtre; on y trouve aussi un calcaire saccharoïde blanc tout rempli de cristaux verts presque microscopiques, qui paraissent être du pyroxène, et des cristaux blancs d'un feldspath maclé inattaquable par les acides et analogue à l'albite. J'ai trouvé des échantillons dans lesquels ces deux minéraux forment les 0,37 de la masse; le calcaire, séparé de ces mélanges, contient environ 0,02 de silice et d'alumine, et pas de magnésie.

Dans les gneiss et dans les micaschistes, surtout près de leur contact, on trouve une quantité de beaux cristaux de quartz transparents, cristallisés sous la forme ordinaire, mais présentant des troncatures souvent très-développées.

Dans les gneiss blancs à tourmalines qu'on trouve sur le rivage, un peu au nord du blockhaus de la Mer, on voit de petits filons de quartz enfumé très-brillant, avec de larges troncatures.

Les micaschistes contiennent des cristaux de quartz incolore en plusieurs points : par exemple, à 1 ou 2 kilomètres au nord-ouest de Bône, et un peu avant le fort Génois. A 1,500 mètres environ au nord-nord-ouest de la ville, on voit des micaschistes très-riches en mica, mais fort décomposés, remplis d'une multitude de grenats en dodécaèdres rhomboïdaux de la grosseur d'une noisette.

On retrouve tout près de la K'as'ba, au nord, la roche à grenats et à pyroxène, qui ne contient en certaines parties que ces deux minéraux, avec un peu de quartz blanc; on y trouve de petits cristaux très-nets et très-brillants de grenats trapézoèdres, d'un beau rouge et un peu transparents. Il paraît que l'Edough en renferme en abondance, car j'ai entendu dire que les femmes kabiles de ces montagnes portent aux oreilles de gros grenats trouvés et taillés sur les lieux mêmes.

On trouve encore près de la K'as'ba une roche qui n'est sans doute qu'une dépendance de la précédente, une de ses variétés et de ses nombreuses modifications : elle se compose principalement d'un feldspath blanc et d'amphibole; elle est d'une ténacité extrême.

La masse calcaire, à beaucoup près la plus importante, passe par la K'as'ba et la partie

[1] M. Beudant a déjà cité (t. II, p. 111) un minéral de cette composition.

orientale de la ville, où elle constitue les escarpements du bord de la mer; ensuite, par le sommet du Bou-H'amra, à 4^k S. O. de Bône. Elle est divisée en plusieurs couches, qui, pour la plupart, sont formées de calcaire saccharoïde très-pur, tout blanc et à grain un peu gros; quelques autres sont composées d'alternances de bandes blanches et de bandes de couleur ardoisée, et leur surface ressemble alors à la toile de coutil dont on fait des matelas et des tentes. Les différentes couches sont séparées par des micaschistes remplis de grenats et de staurotides, et qui, au contact des couches calcaires, offrent aussi d'immenses cristaux de pyroxène vert lamelleux, que je n'ai trouvé qu'à l'état de décomposition; il y a du calcaire saccharoïde qui contient, au milieu de sa masse, du pyroxène diopside en cristaux assez longs; on y voit aussi un peu d'épidote, du quartz résinite jaune, et enfin une masse très-importante de fer oxydulé ou fer magnétique.

Cette couche, qui passe par la ville de Bône, paraît avoir son plus grand développement au Bou-H'amra; le sol, qui y est tout rougeâtre, est couvert de fragments de ce minerai. La couleur du terrain a valu à cette grande colline le nom qu'elle porte. Ce fer magnétique se retrouve au sommet des collines de Belelieta, à 12 kilomètres au sud-ouest de Bône; cela semblerait indiquer que le gîte métallique n'est pas une couche, mais bien un filon, car à ce dernier endroit il est éloigné des couches calcaires.

On trouve au Bou-H'amra, avec le fer magnétique, du fer oligiste en masse, du peroxyde hydraté et des grenats. On y reconnaît des traces d'exploitations anciennes, ce qui s'accorde avec les anciens auteurs arabes, qui disent qu'il existe, aux environs de Bône, des mines de fer considérables. On retrouve aussi dans la plaine une quantité de scories de forge.

Chaque échantillon de fer magnétique est un aimant puissant; je n'ai malheureusement pas pu recueillir un seul échantillon dans sa position naturelle, pour constater la relation de ses pôles avec le méridien magnétique. Ce fait me semblerait digne d'être observé avec soin : la puissance des aimants naturels n'est sans doute pas la même pour des gîtes métalliques orientés différemment.

Cette masse de fer magnétique exerce une influence sur la boussole dans tous les environs de Bône, et les déviations qui en résultent ont paru inexplicables aux personnes qui ne soupçonnaient pas son existence. MM. Bérard et Tessan ont signalé une déviation anomale auprès du rocher du Lion : c'est dans le voisinage de ce point que doit affleurer la masse métallique au bord de la mer. Les ingénieurs des ponts et chaussées et les officiers du génie ne savaient à quoi attribuer les erreurs qui se présentaient dans les levés à la boussole. Je n'ai pas eu à ma disposition les instruments nécessaires pour déterminer le sens et l'étendue de ces déviations, qui seraient fort intéressantes à étudier.

Dans le voisinage des couches calcaires, les micaschistes, comme je l'ai dit, renferment une énorme quantité de grenats; ils forment quelquefois presque à eux seuls des couches entières. On y remarque aussi beaucoup de staurotides noires en cristaux très-nets et brillants sous l'une des formes les plus communes, le prisme à six faces avec troncatures sur les angles obtus de la base. Il y a aussi des nids de disthène bleu semblable à tous les échantillons de disthène du monde. Mais ce qui m'a paru le plus remarquable, c'est un schiste talqueux gris où le talc domine beaucoup, et dans lequel le disthène entre comme élément consti-

tuant. Le disthène est gris aussi, et je ne l'aurais probablement pas remarqué si ces schistes décomposés n'étaient hérissés des pointes saillantes de ces cristaux et si la plage n'en était couverte.

Le sable des plages de Bône est très-remarquable; quand on suit le bord de la mer, au nord de la ville, on passe successivement devant les escarpements des différentes couches presque verticales qui renferment tantôt des grenats, tantôt des staurotides, tantôt du disthène, des tourmalines, etc. Au-dessous de ces escarpements, la plage contient en abondance ces divers minéraux, de telle sorte qu'on aperçoit de loin, par exemple, une plage d'un brun rougeâtre dont le sable n'est presque que du grenat roulé.

Parmi les couches de micaschistes remplies de divers minéraux, on en remarque une qui contient une grande abondance de macles. Ces macles ont une teinte rosée avec un centre noir, comme cela se présente habituellement; mais, si on examine ces roches avec soin, on y trouve certaines parties où les macles dominent et deviennent beaucoup plus pures. Cette circonstance m'ayant fait entrevoir que j'aurais par là le moyen de déterminer la composition si contestée des macles, j'ai porté toute mon attention sur ces schistes, et j'ai recueilli un grand nombre d'échantillons pour les examiner plus tard.

Les macles se présentent en prismes de couleur fleur de pêcher, généralement rugueux, rayant faiblement le quartz, très-fragiles, et qui semblent, au premier abord, des prismes rhomboïdaux droits de 93° 30′. On reconnaît, dans quelques cristaux, une bordure sur la base. Il est probable, pourtant, que la forme est le prisme oblique non symétrique, car il existe deux clivages, inégalement faciles, parallèles aux faces du prisme. Les cristaux les plus purs montrent, au centre, un prisme d'un vert bouteille. La tendance à former un noyau d'une couleur différente se retrouve donc jusque dans les cristaux les moins souillés de matières étrangères.

La densité des macles est de 3,10. L'analyse par la potasse caustique m'a donné :

Silice	$0^g,366$	$0^g,985$
Alumine	0 ,619	

Il y a de plus une faible quantité de magnésie et une trace de fer qui colore le minéral.

Cette composition simple se rapporte à la formule $A^3 S^2$. Les macles prennent donc place à côté des staurotides et du disthène; on sait, de plus, que ces minéraux s'accompagnent généralement. Il en est de même à Bône, mais il y a des remarques importantes à faire sur la manière dont ces minéraux sont groupés.

Les macles existent dans les schistes à staurotides, de manière qu'elles font partie intime de la même pâte; elles sont, au contraire, toujours séparées du disthène. Le premier de ces faits prouve que les staurotides n'ont pas la même formule que les macles; il me semble, au contraire, très-probable que le disthène a la même composition qu'elles : les formes de ces minéraux semblent même dériver simplement l'une de l'autre. Enfin, l'existence presque constante d'un prisme central plus coloré dans l'un et dans l'autre est encore un point de ressemblance.

Dans la staurotide, l'oxygène de l'alumine est, sans doute, double de celui de la silice.

On a dit souvent que ces minéraux alumineux se formaient quand le quartz manquait, mais cette explication est contraire aux faits, car les macles et le disthène, aussi bien que les staurotides, sont dans des roches où le quartz abonde. On voit auprès de Bône des macles et du disthène en aiguilles isolées dans du quartz. Il me semble bien plus probable que c'est le manque de bases à un atome d'oxygène qui a déterminé la formation de ces minéraux.

Les filons de quartz sont nombreux dans les schistes de Bône; on voit aussi des filons de pegmatite à tourmalines, et d'autres composés de talc savonneux un peu décomposé, accompagné de macles roses. La pegmatite fournit quelques nids de terre à porcelaine.

Les fentes du terrain talqueux présentent des cavités remplies de talc verdâtre globulaire, et des cristaux très-nets de quartz hyalin et d'albite.

Les environs de Bône offrent, en général, un grand intérêt au minéralogiste, et il serait sans doute curieux d'examiner en détail tout le massif de roches primitives jusqu'au cap de Fer.

La masse principale de calcaire saccharoïde passe presque à l'extrémité du cap de Garde (Râs-el-H'amra); elle y forme une colline de 170 mètres environ de hauteur, dans la pente de laquelle est creusée une grande carrière romaine d'au moins 30 mètres de profondeur, et dont le fond est à 80 mètres environ au-dessus de la mer; elle porte les marques d'exploitations très-soignées. Les blocs qu'on en peut encore tirer sont énormes; elle semble dans le même état qu'au moment où l'on a cessé d'y travailler, et le géologue habitué à contempler les masses si profondément dégradées des montagnes, ne peut s'empêcher de comparer à ces phénomènes le changement si peu sensible qu'à produit l'influence atmosphérique pendant douze ou quatorze siècles.

La couche calcaire paraît ici plus épaisse qu'à Bône, parce qu'à Bône une partie passe sous la mer; sa puissance, en y comprenant quelques couches intercalées, est d'environ 500 mètres. Les couches intercalées, et celles voisines au-dessus et au-dessous, offrent des schistes amphiboliques verts que je n'ai pas vus ailleurs.

Le phare récemment établi près de l'extrémité du cap, au sommet d'une colline de 137 mètres fort escarpée du côté du nord, est entièrement construit avec le marbre blanc qui la compose.

Au sud-sud-ouest de Bône, entre les rivières Seïbous et Bou-Djima', se trouvent plusieurs petits massifs isolés, mais dont les bases se touchent; ils sont tout composés de micachsites, supérieurs à toutes les couches précédemment décrites. On y trouve des staurotides et des grenats, et aussi quelques minerais de fer.

Comme je l'ai déjà dit, je n'ai pu étudier que sur une très-petite surface le massif de roches primitives de Bône et de Philippeville. En suivant la côte en bateau à vapeur, et en examinant les montagnes à la lunette, il m'a semblé que cette zone de roches devait se terminer vers l'embouchure de l'Ouad-el-Kebîr, cours inférieur de la rivière de Constantine. Les Sept-Caps sont formés de roches qui ont la plus grande analogie avec celles des environs de Stôra: ce sont, sans doute, les gneiss talqueux qui dominent dans cette partie. Du sommet d'une montagne située à l'ouest de Stôra, et d'où la vue s'étend au loin, cette identité d'aspect est frappante. Toutes ces montagnes atteignent 7 à 800 mètres; elles ne se distinguent presque pas les unes des autres; elles sont de plus couvertes de forêts ou de broussailles.

Au sud, au contraire, on aperçoit des montagnes de calcaire compacte, dont la structure rocheuse contraste vivement avec les formes arrondies et peu accidentées des roches anciennes.

Tout ce massif a une largeur de 10 à 20 kilomètres sur 150 kilomètres de longueur, et une superficie de 250,000 à 300,000 hectares.

Au nord du fort Génois (5,500 mètres au nord-nord-est de Bône) les roches anciennes disparaissent sous des couches assez épaisses de la roche de la Calle; elle y est plus calcaire, plus riche en coquilles marines, et elle contient de plus des hélices et des bulimes appartenant aux mêmes espèces qui vivent encore sur ces rochers; on y remarque, entre autres, cette jolie variété à spires saillantes de l'*helix elegans :* cela donne à la roche un aspect entièrement moderne. En quelques endroits, cette roche, découpée par des ravins profonds, offre des puits comme à la Calle. Le point le plus haut de ces couches dépasse 100 mètres de hauteur au-dessus de la mer; ce lambeau de terrain occupe une superficie d'environ 15 hectares. On y remarque de nombreuses traces de l'exploitation des Romains, qui ont fait un grand usage de cette pierre légère; on en rencontre à Hippône et à Philippeville, mais celles qu'on retrouve dans cette dernière localité proviennent, sans doute, de carrières plus voisines. Il est probable que cette roche se retrouve en d'autres points des massifs de roches anciennes. Lorsque j'étais à Bône, le génie militaire exploitait la même pierre pour ses constructions.

La plaine qui s'étend à l'ouest de Bône, entre cette ville et le pied des montagnes, et qui a une superficie d'environ 750 hectares, offre un dépôt plus récent que les grès de la Calle et du cap de Garde, mais identique au dépôt argileux que j'ai déjà signalé à l'est de la Calle, près du lac El-H'out. Cette plaine, presque au niveau de la mer, marécageuse et insalubre il y a quelques années, a été traversée depuis par des canaux de desséchement qui laissent voir une coupe de 1 mètre à 1 mètre 50 centimètres de hauteur. La partie inférieure est formée d'une argile grise remplie de coquilles marines, qu'on retrouve toutes sur la plage actuelle; elles y dominent dans le même ordre. Au-dessus des argiles, vient une couche de sable qui contient les mêmes coquilles, puis une couche de 30 à 40 centimètres composée de terre végétale et de débris de l'époque romaine, recouverte elle-même par la terre végétale et le gazon actuels. Les couches à coquilles sont d'une intégrité parfaite et n'ont jamais été fouillées autrefois; en quelques points, un peu de ciment calcaire a agglutiné le sable et a formé un grès coquiller dans lequel, après bien des recherches, j'ai fini par trouver quelques petits fragments de poterie un peu décomposée.

Cette découverte fixe tout à fait l'âge du dépôt des argiles et des grès de la plaine de Bône: il est de l'époque des hommes, mais bien antérieur à l'invasion romaine. Depuis cette dernière époque, le niveau n'a changé que par l'accumulation des débris de l'industrie humaine et des détritus des montagnes; ce qui le prouve, c'est qu'on trouve dans cette plaine un ponceau romain: on la parcourait donc déjà de ce temps, et on y traversait un canal, soit naturel, soit plus probablement artificiel; le dépôt des coquilles était donc interrompu. La plaine était plus inondée alors qu'aujourd'hui, car elle a été remontée, comme je l'ai dit, par l'accumulation de briques, de pierres, de terre, et cet exhaussement est de 30 à 40 centimètres.

Les argiles grises et le sable coquiller sont maintenant un peu au-dessus du niveau de la mer; au moment du dépôt, l'eau de la mer ne recouvrait que d'une très-petite hauteur ce fond vaseux d'abord, et qui s'est ensablé ensuite : le relèvement qui a terminé ce dépôt a dû être de 1 à 2 mètres.

Nous verrons que ce dépôt moderne est en rapport avec un phénomène général sur la côte d'Afrique. Il continue encore à se former des grès et des poudingues au nord de Bône sur les plages; j'y ai recueilli des échantillons de poudingues à grenats, qui s'y forment en plusieurs endroits; les coraux, les serpules, etc., forment aussi, au niveau de la mer, des dépôts en corniche le long des roches de calcaire compacte, et généralement le long des roches dures qui plongent verticalement dans l'eau.

Le sol de la plaine de Bône est composé de plusieurs lits de cailloux roulés et de terre jaune, surmontés d'une couche généralement fort épaisse de la plus belle terre végétale. On en voit des coupes au bord de la Seïbous, à 20 ou 25 kilomètres de Bône. Je n'y ai point trouvé de coquilles marines, cela ressemble davantage à un dépôt lacustre.

Il est probable que ce dépôt s'est formé dans des lacs analogues à ceux des landes ou à ceux qui bordent la Méditerranée entre le delta du Rhône et les Pyrénées.

Sur la rive droite de la Seïbous, mais seulement à quelques centaines de mètres de la mer, le sol est composé d'argiles grises qui ressemblent à celle de la petite plaine à l'ouest de Bône; comme on n'y avait pas fait de fouilles, je n'ai pas pu les bien examiner. On trouve à la surface un grand nombre de coquilles marines qui viennent des dunes, et que le vent déplace comme elles.

Le lac Fzâra, qu'on appelle ordinairement à tort Fetzâra, est à peu près au niveau de la mer; son eau est assez peu salée, m'a-t-on dit, pour que les animaux en boivent. Je n'ai pas eu l'occasion de le visiter de près. Il semble s'être formé, comme les salines d'Hyères, par la réunion d'une île au continent, au moyen de dunes ou de digues de galets. L'Edough forme en effet un massif isolé, et on peut tracer facilement le bord de la mer à l'époque où la plaine de Bône était sous l'eau. Dans le sud-est de cette plaine, là où j'ai eu le loisir de l'étudier, les anciennes dunes se sont conservées; ce sont de grandes collines de sable dont la présence et la disposition ne peuvent s'expliquer autrement.

ÎLE DE LA GALITE.

L'île de la Galite, qui offre à peu près la forme d'un T, a 5 kilomètres de longueur de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est, sur une largeur de 1,000 à 1,500 mètres, et une superficie de 770 hectares[1]. Toute l'île n'est qu'une montagne qui sort de la mer, et s'élève jus-

[1] De la position du pic et du plan levé par MM. Bérard et Tessan, il résulte que le point culminant, qui occupe à peu près le centre de l'île, est situé par 37° 31′ 25″ de latitude et 6° 34′ 58″ de longitude E. Ce point est à 81k,5 N. 31° 38′ E. de la Calle (centre du village), à 123k,5 E. 34° 29′ N. de Bône, et à 40k N. 37° ½ O. du Râs-el-Menchâr « le cap de la scie, » vulgairement appelé cap Serrat; c'est le point de l'état de Tunis et de tout le continent le plus voisin de l'île. Les Arabes appellent la Galite Djebel-el-Ma'iz, « la montagne des chèvres, » à cause d'un petit troupeau de chèvres qui y vit à l'état sauvage; les lapins y sont extrêmement nombreux.

qu'à 476 mètres; elle est fort escarpée, et on ne peut l'aborder que par le fond de la baie qu'elle forme au midi. Le pic situé à son extrémité orientale, et qui a 377 mètres d'élévation, offre une pente de 47 degrés vers la mer.

La Galite est presque toujours visible de la Calle; on l'aperçoit même facilement des hauteurs de l'Edough, à la distance de 130 à 135 kilomètres; mais la réfraction atmosphérique la fait voir sous des aspects bizarres et variés. (Voir pl. II, fig. 12, 13, 14, 15.)

L'extrémité est-nord-est de la Galite présente, sur une superficie qui n'excède pas $\frac{1}{20}$ de celle de l'île, un granite gris, presque entièrement composé d'albite blanche maclée, avec un peu de mica noir hexagonal, quelques beaux grenats et très-peu de quartz; la pâte contient aussi un peu de chlorite verdâtre. Ce granite est presque partout très-altéré, et on trouve à sa surface des cristaux de quartz hyalin de plusieurs centimètres de longueur.

Les deux tiers de la surface de l'île sont formés d'un terrain, probablement jurassique, sans fossiles, composé de couches verticales dirigées nord-ouest: ce sont des calcaires compactes noirs, très-fins et homogènes, sonores, des grès à grain fin, des marnes micacées et sableuses ressemblant souvent à la grauwacke.

Les trois extrémités de l'île, et je crois aussi les îlots, sont formées d'une espèce de mélaphire ou de diorite, dans lequel un feldspath maclé domine beaucoup. Cette roche noirâtre renferme un peu de mica noir, quelques grenats rouges, mais pas de quartz; elle a tant d'analogie avec le granite, qu'elle semble provenir de sa fusion à une époque presque moderne.

On trouve sur la plage des cailloux roulés d'un pétro-silex verdâtre dont l'aspect rappelle entièrement certains calcaires compactes de l'Algérie; ils rayent le verre.

La roche de la Calle et du cap de Garde se montre à la Galite, au nord-est du mouillage, sur une superficie de 50 hectares; elle est postérieure à l'éruption de la roche ignée, car elle en renferme des cailloux roulés. On y trouve les *helix aspersa* et *subcarinata* qui vivent encore sur ces rochers.

Je n'ai pu étudier qu'imparfaitement l'île de la Galite : les courses y sont longues et pénibles; il faut y avoir constamment des chaloupes à sa disposition. On aurait grand intérêt probablement à rattacher l'exploration de cette île à celle des îles de la Sicile, distantes de 280 kilomètres à l'est-nord-est.

La Galite montre deux soulèvements très-nets. J'ai dit tout à l'heure que les couches du terrain supposé jurassique y sont verticales et dirigées nord-ouest; c'est la direction de la partie orientale de l'île; mais ce qui domine, c'est la direction E. 15° N., qui la rattache au système des grandes Alpes.

La Galite est le point culminant d'une chaîne qui se prolonge sous la mer à l'est et à l'ouest. De ce dernier côté, les sommets de la chaîne ne sont immergés que de quelques mètres; les marins font des détours énormes pour les éviter.

ENVIRONS DE DJÎDJEL.

Le village de Djîdjel[1] est, comme celui de la Calle, bâti sur un îlot réuni à la terre ferme par un isthme d'une cinquantaine de mètres de largeur; au sud-ouest, est une petite plaine, où se voient encore de nombreux débris de la ville romaine d'*Igilgilis*.

A peu de distance au sud de Djîdjel, au bord de la mer, on trouve des marnes grises et des calcaires marneux d'un gris clair sans fossiles, mais qu'on reçonnaît aisément pour des couches du terrain crétacé inférieur. Les calcaires sont traversés de petits filons de chaux carbonatée, en cristaux assez gros, quelquefois remplis d'asphalte et de pyrite de fer : cela rappelle les environs de Gouça, au sud-est de Constantine. Ce terrain constitue le fond de la mer sur une étendue de plusieurs centaines de mètres, entre Djîdjel et le fort Duquesne. On y distingue sous l'eau, par un temps calme, les longues lignes droites que forment les affleurements des couches les plus solides. Les roches sont percées de trous de vénérupes, de lithodomes et de quelques autres mollusques. Les couches y sont dirigées N. N. E., et plongent assez fortement vers l'est; au sud du fort Duquesne, la direction incline un peu plus à l'est.

On a fait quelques fouilles au bord de la mer et dans l'eau même pour trouver de la pierre à chaux; les calcaires donnent une chaux qui est, dit-on, un peu hydraulique. Si on voulait exploiter la pierre à chaux, il faudrait creuser dans la plaine à quelque distance de la mer, et on retrouverait le prolongement des couches sous une alluvion peu épaisse : il faudrait descendre au-dessous du niveau de la mer, et l'on serait obligé d'enlever l'eau de temps en temps. Cette plaine n'est qu'à quelques mètres au-dessus de la mer.

Le terrain crétacé inférieur n'est à découvert que dans un petit espace; il est recouvert par le grès du terrain crétacé supérieur, qui compose la ceinture de collines qui règne autour de la plaine, et le rocher qui porte le village. Le contact des deux terrains se voit sous le fort Duquesne, où le grès recouvre le terrain inférieur à stratification concordante; ils paraissent suivre l'un et l'autre les mêmes mouvements.

Le grès est identique à celui des environs de la Calle et de Philippeville; il offre principalement des masses de grès blancs à grain assez fin, où le sens de la stratification se distingue difficilement.

Ces masses alternent avec des couches d'argile quelquefois un peu ocreuses, et quelques petites couches de grès verdâtre à grain très-fin.

Sous le village, les couches sont dirigées E. un peu N., et plongent de 30 à 40 degrés vers le nord. C'est une de ces couches de grès, plus solide que les autres, qui supporte le village, et dont le prolongement dans la mer lui forme un port naturel.

La ceinture de collines occupée par les blockhaus offre la même inclinaison des couches; seulement l'angle paraît augmenter un peu au sud-ouest.

Les grès ne paraissent pas s'étendre bien loin vers le sud; on les suit facilement au sud-

[1] Djîdjel est situé à 60k E. 8° N. de Bougie, 76k N. 23 E. de Setif, 93 O. 34° ½ N. de Constantine, 103 O. 2° ½ S. de Philippeville.

ouest jusqu'au sommet d'une petite montagne de 374 mètres de hauteur, située à 5 kilomètres de Djîdjel; les couches y plongent aussi d'environ 45 degrés vers le nord; ils continuent jusqu'au cap Cavallo, où plusieurs îles en paraissent formées; ils s'étendent même probablement beaucoup plus loin.

Au bord de la mer, à l'ouest de Djîdjel et à quelques centaines de mètres, se trouve un calcaire sableux ou grès calcaire identique à celui de la Calle et du cap de Garde; on y voit quelques coquilles marines, et le *cyclostoma sulcatum,* qui vit encore dans le même endroit. Cette bande de terrain, très-déchiquetée, comme à son habitude, paraît avoir 1,200 mètres de longueur sur 100 ou 200 de largeur; elle s'élève à une dizaine de mètres au-dessus de la mer. Le village est tout bâti de cette pierre, qui a été très-employée par les Romains dans les constructions d'*Igilgilis,* comme dans celles d'Hippône et de *Russicada.*

De Djîdjel, on aperçoit de tous côtés de hautes montagnes : les plus éloignées sont le Djebel-Goufi, qui forme les Sept-Caps, et le Toudja, derrière Bougie, à 80 kilomètres; les plus hauts sommets sont l'Amentous, de 1,660 mètres, à 29 kilomètres au sud, et le petit Bâbour à 41 kilomètres S. O., qui doit avoir 1,800 mètres. On aperçoit au sud-est des montagnes rocheuses, dont l'une doit être le pic des Beni-Kâhia.

ENVIRONS DE BOUGIE.

Le village de Bougie est situé sur un terrain inégal dans la pente N. du Gourâia, montagne escarpée, de 671 mètres de hauteur, couronnée par un fort du même nom et dirigée de l'est à l'ouest, dont le prolongement forme un des meilleurs mouillages du nord de l'Afrique [1].

Toute la montagne est composée de grosses couches de calcaire gris compacte alternant avec des schistes argileux gris verdâtres. Ces couches sont dirigées à peu près E. O., comme la montagne, et redressées presque verticalement; mais au nord, en côtoyant les rochers, on voit, en regardant à l'ouest, la coupe indiquée pl. III, fig. 21, qui montre combien le terrain a été plissé violemment. Les crêtes sont toutes formées par les calcaires compactes qui sont très-solides, et les enfoncements par les couches schisteuses.

Ce terrain n'est pas très-riche en fossiles; cependant, on exploite au bord de la mer, à peu de distance au nord-est du village, des blocs énormes d'un calcaire compacte, tantôt gris, tantôt noir, où j'ai trouvé des térébratules, quelques pointes de *cidaris,* quelques fragments de tiges d'encrines; dans les schistes, j'ai trouvé aussi une bélemnite indéterminable.

Une de ces térébratules, qui est lisse, est difficile à déterminer; l'autre est, d'après M. de Buch, qui a bien voulu l'examiner, la *lacunosa* des Allemands, qui appartient au terrain jurassique supérieur.

Voilà donc la première fois que nous rencontrons des terrains jurassiques bien caracté-

[1] C'est à Bougie que, du temps des Turcs, la flotte algérienne allait passer l'hiver; on dit que les tempêtes n'y ont presque jamais causé de sinistres. Bougie est à $179^k,5$ droit à l'est d'Alger, 142^k O. 18° N. de Constantine, 237^k O. 2° $\frac{1}{2}$ S. de Bône, 163^k O. 4° S. de Philippeville.

risés; ils apparaissent dans le voisinage d'une des chaînes les plus hautes de l'Algérie, celle du Bâbour, qui n'est que le prolongement de celle du Djerdjera.

Le Gourâia est à peu près le prolongement du Toudja, montagne presque isolée, de 1,261 mètres, qui a tout à fait le même aspect que lui ; les couches semblent de même y plonger un peu au nord, dans le voisinage du sommet.

De toutes les montagnes du nord de l'Afrique qui bordent immédiatement le rivage de la mer, les plus élevées sont celles des environs de Bougie ; à l'est les Bâbour, à l'ouest celle des Beni-Râten, haute de 1,360 mètres, et dont le sommet n'est qu'à 6 kilomètres du bord de la mer.

Les montagnes du Djerdjera, de l'Afroun, de l'Ak'fâd'ou et de la chaîne du Bâbour, sont très-probablement de calcaire compacte appartenant aux terrains jurassiques et crétacés ; j'ai trouvé aussi sur la plage de Bougie un fragment roulé de calcaire blanc compacte à nummulites.

Je dois à l'obligeance de M. le lieutenant de vaisseau Bonfils, alors directeur du port de Bougie, des échantillons de cuivre sulfuré, de fer oligiste micacé, de pyrites de fer, et de gypse, qui proviennent des montagnes des Beni-Slîmân, au sud-est de Bougie. Ils avaient été apportés par des Kabiles de la localité.

Les pentes N. du pic des Beni-Mimoun[1], à 13 kilomètres au sud de Bougie, offrent des couches rougeâtres qui plongent visiblement vers le nord: ces couches paraissent être du grès semblable à celui du Magrîz, qui n'en est qu'à 43 kilomètres, sur l'autre versant de la chaîne. J'ai cru reconnaître ce même grès à l'île Pisan et sur la côte voisine jusqu'au cap Corbelin, que j'ai pu examiner à une assez petite distance dans l'une de mes traversées: ces grès ne seraient que le prolongement de celui de Djîdjel.

Au bord de la mer, sous le village de Bougie, on trouve d'énormes blocs de poudingues évidemment modernes; ils sont composés de gros blocs de marbre gris, unis par un ciment calcaire. Les relèvements qu'ils ont subi, et qu'ils subissent peut-être encore aujourd'hui, sont nettement écrits le long des falaises de calcaire compacte qu'on trouve, par exemple, aux carrières actuellement exploitées. On y distingue plusieurs niveaux anciens de la mer, mais un surtout parfaitement net, à 1 mètre $\frac{1}{2}$ au-dessus du niveau actuel; il est marqué par une ligne droite et horizontale de trous pratiqués par les coquilles perforantes: ces trous forment une bande de 30 centimètres environ de hauteur; d'où il suit que c'est une secousse et non un mouvement lent qui a exhaussé le sol. Comme je l'ai déjà dit, ce phénomène est général sur la côte d'Afrique.

Dans la pente N. du Gourâia, et à moitié de sa hauteur environ, existe une caverne, ou plutôt une fente presque verticale, fort difficile à parcourir, et dont l'intérieur est rempli de stalactites dont la grosseur varie depuis celle d'un tuyau de plume jusqu'à un diamètre de 25 à 30 centimètres. Elles sont pour la plupart composées d'arragonite fibreuse ou soyeuse, et hérissées, au dehors, de pointes de cristaux. Les plus petites en sont exclusivement composées et présentent les cristaux les plus gros; celles qui atteignent les plus grandes dimen-

[1] C'est la montagne indiquée par la plupart des cartes sous le nom de Djebel-Beni-Bemoun.

sions contiennent au contraire l'arragonite la plus soyeuse. Elles se composent de cercles alternatifs de chaux carbonatée à grandes lames, et d'arragonite à fibres déliées; dans quelques-unes, on distingue 5 ou 6 de ces couches concentriques.

Cette caverne paraît n'être qu'une faille qui est restée vide, et dans laquelle il s'est formé, à diverses reprises, des infiltrations d'eau thermale et d'eau à la température ordinaire des sources. Ces alternances pourraient bien être en rapport avec les mouvements du sol dont j'ai parlé tout à l'heure.

PROVINCE D'ALGER.

Pendant toute la durée de mon séjour en Algérie, les intervalles des expéditions auxquelles je prenais part m'ont laissé le loisir d'étudier en détail les environs d'Alger, mais jusqu'à quelques kilomètres seulement : à cette époque, il était impossible de parcourir sans escorte la plus grande partie du Sâh'el. Au sud de la Mtîdja, je n'ai pu visiter que Blîda, la route du col de Mouzâïa et Médéa. La fièvre m'a fait manquer plusieurs expéditions importantes, entre autres la première qui fut dirigée sur T'âza et Bou-R'âr (Boghar); Tnît-el-H'âd, Tïaret et Orléansville n'étaient pas encore occupés.

Je décrirai les environs d'Alger en commençant par les terrains les plus anciens, et continuant dans l'ordre de leur superposition : c'est la méthode que je suis constamment quand j'ai assez d'observations pour donner une description géologique régulière.

Le massif d'Alger, qui a environ 40,000 hectares, se compose de deux systèmes de terrains entièrement différents. La partie nord, sur une superficie de 6,300 hectares environ, consiste en roches anciennes : schistes, gneiss, granite, calcaire saccharoïde, etc. Le reste se compose presque entièrement de terrain subapennin, caractérisé par une centaine d'espèces fossiles; le long de la mer seulement on trouve un autre terrain supérieur, identique, quant à l'âge, au grès calcaire, ou calcaire sableux de la Calle. Je dirai, à cette occasion, quelques mots sur des dépôts encore plus récents, et sur des dépôts tout à fait modernes qui continuent de nos jours. Enfin, il existe aux environs d'Alger plusieurs cavernes à ossements renfermant de nombreux débris de mammifères; comme elles sont comprises dans la zone qu'on pouvait parcourir librement, j'ai pu exploiter à loisir un sujet d'études si intéressant.

La description géologique des environs d'Alger se composera, d'après ce que je viens de dire, de quatre chapitres, dont la séparation est naturellement tracée par l'âge et la nature des différents dépôts dont il sera question dans chacun d'eux.

Roches anciennes.

Les roches anciennes des environs d'Alger, limitées au nord par la mer et au sud par une ligne presque droite, tirée de Moust'afa-Pâcha, à l'embouchure de l'Ouad-T'arfa, entre Sidi-Feredj et le Râs-el-K'nât'er[1], présentent une succession de couches d'au moins 2,000

[1] *Ouad-T'arfa* signifie la rivière des Tamarix; c'est un nom très-commun en Barbarie. Sidi-Feredj est le marabout

mètres de puissance totale. Elles sont assez régulièrement disposées; près d'Alger et sous la ville, on les voit plonger au sud sous un angle de 45 degrés environ; cette inclinaison va en augmentant du nord au sud, car, vers la pointe Pescade [1], les couches sont presque horizontales.

Ces couches, peu inclinées, les plus basses que nous connaissions dans le massif d'Alger, sont des schistes talqueux et des schistes micacés à grenats; ces derniers, presque partout très-décomposés, forment des rochers très-déchirés et pleins de cavernes, qui bordent la mer à 4 kilomètres nord-ouest d'Alger.

En se rapprochant de la ville sans quitter le bord de la mer, on ne trouve presque que des schistes talqueux, mais ils offrent beaucoup de variétés. Tout près de Bordj-Kâlet-el-Foul [2], que nous nommons fort des Anglais, on peut les étudier en détail; on y remarque un schiste talqueux blanc, très-quartzeux, qui, lavé par les agents atmosphérique et l'eau de la mer, forme des rochers tout hérissés de pointes dures et percés de petits trous irréguliers. Il contient des veines de talc vert qui s'aperçoit à quelque distance, à cause de sa couleur brillante. Un autre schiste, noir, décomposé, tachant fortement les mains, forme une couche qui frappe la vue bien davantage.

Ce schiste graphitique méritait un examen.

Un gramme de schiste naturel, préalablement séché, a perdu au rouge sombre, et en vase clos deux centièmes de son poids; chauffé et grillé au rouge blanc, il se réduisait à une poudre rougeâtre pesant $0^g,840$.

Un gramme, obtenu par lévigation, pour séparer le quartz qui est assez abondant, a donné, après la même épreuve, $0^g,822$.

Après m'être assuré que le minéral ne contenait pas de chaux, je l'ai attaqué par la chaux caustique au rouge blanc et au creuset de platine; j'ai obtenu ainsi la composition suivante :

Silice	$0^g,463$
Alumine	0 ,228
Fer	0 ,039
Magnésie	0 ,011
Soude et un peu de potasse	0 ,078
Graphite	0 ,158
Eau	0 ,020
	0 ,997

Ce qui paraît donner la formule $NS^3 + 3A^2S^3$

plus connu sous le nom transformé Sidi-Feruch. *Râs-el-K'nât'er,* « le cap des ponts, » doit son nom au voisinage d'un ancien aqueduc romain dont les ruines sont encore debout. On trouve ce nom très-défiguré sur les cartes : ordinairement Ras-Aconater ou Ras-Acrata; le cap voisin, Râs-el-Khchîn, « le cap gros, » a été transformé autrefois par les Espagnols en cap *Caxine,* nom barbare qu'on lui donne ordinairement.

[1] « La pointe de la pêcherie. » Cette dénomination est d'origine espagnole; le véritable nom de cette pointe est Râs-Mers-ed-Debbân, « le cap du port aux mouches. »

[2] On entend dire aussi à Alger Kânet-el-Foul; ce nom signifie la crique des fèves.

Au milieu des schistes talqueux et au-dessous des schistes noirs, on voit une couche de calcaire noir, compacte, à grain très-fin, de 1 mètre de puissance, traversé, comme les schistes, par des filons minces de quartz blanc, très-intimement unis à la masse calcaire.

Les schistes talqueux se continuent jusqu'à la plage de sable de Bâb-el-Ouad.

Si on cherche à suivre ces différentes couches dans les pentes N. E. du Bou-Zaréa', on reconnaît partout des schistes talqueux décomposés, quoique le sol, couvert de terre et de végétation, ne se prête guère aux recherches.

Au-dessous de toutes ces couches, se trouve une grande couche de calcaire cristallin à grain fin, qui a généralement la couleur de l'ardoise d'Angers; les Maures d'Alger, qui l'exploitaient depuis longtemps pour en faire de la chaux, le désignent par le nom de *h'adjar-el-azrek'*, les pierres bleues. Cette couche, qui peut avoir 150 mètres de puissance, est inclinée de 30 degrés environ à l'horizon; elle constitue les collines au nord-ouest d'Alger, et forme une bande qui, dirigée d'abord E. O., près de la ville, s'infléchit ensuite au nord pour rejoindre la mer près de la pointe Pescade.

Cette masse calcaire ne contient point de couche étrangère intercalée; elle se divise seulement en gros bancs qui indiquent la stratification.

Au-dessus de cette première couche, on voit une couche peu considérable de micaschistes très-quartzeux, puis une autre masse calcaire semblable, mais moins épaisse que l'autre, recouverte aussi par des micaschistes très-quartzeux.

Vers la ligne de contact de ces schistes et des calcaires, il existe un gîte métallifère remarquable; à 1,000 mètres à l'est du point culminant du Bou-Zaréa', et un peu au sud du marabout de Sidi-Ben-Nour[1], on voit des filons considérables, composés de quartz et de manganèse oxydé, et qui frappent la vue par leur couleur noire; le quartz, naturellement blanc, en est souvent coloré aussi en noir. On y a fait, il y a quelques années, des recherches d'après mes indications; mais il paraît que le minerai n'est pas en assez grande abondance pour donner lieu à une exploitation.

Ce minerai se compose ainsi qu'il suit, d'après M. Ebelmen :

Péroxyde de manganèse	0,742
Péroxyde de fer	0,070
Eau	0,097
Argile et quartz	0,099
	1,008

On trouve aussi, au contact des filons, des masses grosses comme le poing ou comme la

[1] Bou-Zaréa' signifie le père des semences; Ben-Nour veut dire le fils de la lumière; la carte au $\frac{1}{50000}$ porte Bou-Zaria et Benour. Le premier de ces noms a été transformé de plusieurs autres manières : Boudjaria, Boudjareiah, Boudjareah.

tête, noires à l'extérieur, mais lamelleuses et d'un beau rose à l'intérieur, et mouchetées de pyrite de fer. Ce minéral a été analysé par M. Ebelmen, qui y a trouvé[1] :

Silice	45,49
Protoxyde de manganèse	39,49
Protoxyde de fer	6,42
Chaux	4,66
Magnésie	2,60
	98,63

C'est donc un pyroxène à base de protoxyde de manganèse principalement.

Plus près d'Alger, la ligne de contact des mêmes couches n'offre plus de manganèse, mais les calcaires sont extrêmement altérés; on voit de gros filons de quartz de 1 mètre de puissance, et tout indique qu'il y a eu là des affleurements de filons, dont la matière métallique a disparu; ils contenaient probablement des pyrites de fer.

Plus loin d'Alger, au contraire, en s'élevant davantage, on trouve des minerais de fer hydraté, et il est à remarquer qu'on en voit des nids fréquents dans tout le calcaire; il présente souvent la forme de la pyrite de fer, et provient, par conséquent, de la transformation de ce minéral.

On trouve aussi, à peu près dans la même couche, une autre masse métallique : c'est un filon de galène argentifère et aurifère. La galène s'y rencontre dans un calcaire gris un peu cristallin, probablement un peu magnésien; elle est accompagnée de quartz et de quelques traces de blende. Ces filons, qui se trouvent au milieu de jardins cultivés par des Maures, dans la pente N. E. du Bou-Zaréa', semblent se prolonger à l'ouest-nord-ouest. Comme le terrain est couvert de végétation, je n'ai pu reconnaître leur importance ni leur étendue.

Plusieurs essais faits à l'école des mines de Paris, en août 1838, ont donné les résultats suivants :

1 gramme de minerai, lavé à l'augette, donne $0^g,739$ de plomb et $0^g,00222$ d'argent.

Les boutons d'argent, traités par l'acide nitrique, laissent un petit résidu d'or.

On peut suivre les grandes couches calcaires, depuis le sommet du Bou-Zaréa' jusque près des murs d'Alger, à Bâb-el-Ouad; mais il paraît qu'il existe des failles considérables qui ont dérangé ces couches, car elles s'interrompent brusquement pour reparaître un peu plus loin; elles se voient sous le fort des Vingt-Quatre-Heures, et elles constituent les gros rochers qu'on voit dans la mer au-dessous de la place Bâb-el-Ouad, à l'est.

En plusieurs points, ce calcaire contient des couches d'un grain plus fin et d'une couleur différente de la teinte habituelle. Tout près de l'hôpital du Dey, à l'ouest et dans la pente qui le domine, il y a une carrière qui offre un marbre blanc, veiné de jaune et de gris; j'ai vu à Alger une fort belle table à thé, que M. Poirel, ingénieur en chef des ponts et chaussées, avait fait faire avec ce marbre. L'inspection de cette carrière donne à penser qu'une exploitation prolongée fournirait des blocs considérables. C'est déjà ce qui arrive dans

[1] *Annales des mines*, 4e série, t. VII, 1845, p. 3.

la plupart des carrières des environs d'Alger; à quelque distance de la surface, on ne trouve plus que des blocs énormes, qui exigent de grands frais de main-d'œuvre pour être réduits en fragments d'un volume convenable pour les fours à chaux et l'entretien des routes.

A quelque distance de cette carrière, en se rapprochant d'Alger, on voit encore des marbres blancs veinés; d'autres dans la vallée de Bâb-el-Ouad, au bord de l'Ouad-el-Mr'âcel[1]. On rencontre aussi de très-beau marbre blanc au bord de la mer, au-dessous des moulins à vent de Bâb-el-Ouad; il s'y trouve en contact avec des schistes talqueux gris, blancs et verts.

Au-dessus de la masse principale de calcaire, il en existe plusieurs autres qu'on distingue entre elles à certains caractères, quand on veut suivre leurs prolongements. Il y en a, et ce sont les plus élevées dans la série, qui contiennent une certaine quantité de fer carbonaté qui leur donne un aspect tout particulier; cela forme des rochers d'un brun noir, qu'on reconnaît à quelque distance. La dernière couche de cette espèce passe près du fort de l'Empereur, et vient affleurer au bord de la mer à l'est de ce point.

Immédiatement au-dessus de la masse calcaire principale, et en alternances avec les petites couches qui la suivent, viennent des couches de schiste talqueux qui se rapprochent du schiste argileux, et passent quelquefois tout à fait à ce schiste; on y trouve même du schiste ardoisier, qui se fend bien, et peut-être parviendrait-on à exploiter des ardoises propres à couvrir les édifices. Il y en a dans l'ancien chemin turc pavé, qui monte au télégraphe du Bou-Zaréa'.

On voit aussi dans le même chemin des schistes argilo-talqueux, remplis de petites lentilles de 2 ou 3 millimètres de largeur, d'une matière ferrugineuse : ces lentilles se détruisent sous l'influence atmosphérique, et alors il reste une roche remplie de petits trous arrondis, et qui ressemble à du bois percé par des vers.

Les schistes argilo-talqueux bleus passent dans la ville d'Alger et forment les îlots qui ont donné leur nom à la ville, et qui ont servi de première base à un port qu'on a construit en comblant leurs intervalles, et les réunissant ensuite à la terre ferme par une jetée de 180 à 200 mètres de longueur[2].

Tout le long de la route qui, partant de la porte Bâb-'Azzoun, monte au fort de l'Empereur (Bordj-Moula-H'acen), on voit les mêmes schistes talqueux bleus, mais il y apparaît une nouvelle roche intercalée sous forme d'amandes très-allongées : c'est une roche noire, d'un aspect assez homogène, mais qui n'est qu'un composé à grain indistinct de quartz et de tourmaline. Elle est extrêmement dure et tenace, et ne se décompose pas à l'air. Ce qui m'a fait reconnaître sa nature, c'est qu'elle se prolonge dans les couches suivantes, où sa composition devient évidente. Cette roche a la plus grande analogie, en certains points, avec le quartz lydien.

A peu de distance au sud d'Alger commencent les gneiss, composés d'orthose, de quartz et de mica blanc, et semblables aux gneiss les plus communs d'Europe. Un peu plus au sud, le

[1] Le faubourg Bâb-el-Oued, ou Bâb-el-Ouad, doit son nom à la porte d'Alger qui donne de ce côté; la petite rivière qui parcourt la vallée de ce nom change plusieurs fois de dénomination : près d'Alger, elle s'appelle Ouad-el Mr'âcel, « la rivière des laveries. »

[2] C'est la jetée Kheir-ed-Dîn, ainsi appelée du nom de son fondateur. Les îlots s'appelaient Dzaïr-Beni-Mezr'anna, du nom de la tribu berbère qui habitait la pente orientale du Bou-Zaréa'; la ville actuelle a conservé seulement le nom de Dzaïr, « les îles, » mais tous les Maures d'Alger connaissent encore le nom de Mezr'anna.

mica devient moins abondant, le quartz diminue aussi, et on a des gneiss à stratification peu distincte, blancs s'ils ne sont pas décomposés, mais jaunâtres à la surface. Ils offrent des alternances innombrables de schiste à tourmaline, qui souvent forme une roche noire, compacte, homogène, semblable à celle dont j'ai parlé tout à l'heure. Ce schiste à tourmaline est quelquefois mêlé de feldspath blanc; je n'ai rencontré cette roche que décomposée, mais je crois qu'à l'état naturel, elle donnerait par le poli une des plus jolies roches qu'on puisse voir.

Les gneiss contiennent quelques petites couches de fer oxydulé, et les échantillons de roche sont alors des aimants à deux pôles, comme ceux des environs de Bône. Ces couches se voient à Moust'afa-Pâcha, à l'ouest de la route de Doueira et aussi au bord de la mer; ils plongent au sud sous un angle de 60 degrés environ.

Les schistes talqueux, près du fort de l'Empereur[1] comme près du sommet du Bou-Zaréa', manquent de quartz, et présentent alors un minéral compacte, d'un gris verdâtre ou jaunâtre, qui se coupe facilement au couteau et donne une poudre douce au toucher : c'est un des nombreux minéraux qu'on rapproche du talc.

On voit, sous le fort Bâb-'Azzoun (Bordj-Râs-Tafoura), un granite à grain fin, composé uniquement de quartz, d'orthose et de mica noir, identique au granite gris ou rose de France le plus commun; en quelques points, je l'ai vu au contact des gneiss; il les traverse en zigzag, et l'on voyait, il y a quelques années, dans le faubourg Bâb-'Azzoun, une coupe très-nette, qui a dû disparaître depuis derrière de nouvelles constructions.

Tout près du fort Bâb-'Azzoun, on trouve un granite plus récent, comme cela est si habituel dans les roches anciennes; il coupe les gneiss et le granite ancien; c'est un granite blanc, à gros grain, composé d'albite, de quartz, de mica blanc en grandes lames, d'un peu de mica noir en longs rectangles et de grosses tourmalines; il contient aussi souvent des grenats trapézoèdres rougeâtres et opaques, et en quelques endroits du talc d'un beau blanc. Les tourmalines y acquièrent souvent un grand développement; tous les cristaux présentent un prisme à six faces, tronqué tangentiellement, surmonté d'un pointement à trois faces, tronqué de même sur ses trois arêtes et terminé par la base.

On voit ce granite le plus développé à 100 mètres au sud-sud-ouest du fort Bâb-'Azzoun, et un peu plus loin dans le commencement de la route qui monte à Moust'afa-Pâcha supérieur. Dans cet endroit, la cristallisation atteint son plus grand développement; les cristaux de quartz donnent des blocs de quelques mille kilogrammes; le feldspath y forme des blocs analogues; enfin, c'est là qu'on trouve les plus gros cristaux de tourmaline et les plus grandes lames de mica. M. Ravergies y a remarqué un minéral fibreux, qui est du disthène, d'après M. Damour.

Dans une des gorges qui descendent du fort de l'Empereur vers la mer, on trouve une très-belle roche composée d'albite, de quartz, de talc et de tourmaline : c'est une variété de ce granite nouveau qui change d'aspect, et jusqu'à un certain point de composition, dans les différents endroits où on l'observe; quelquefois, il se présente composé presque uniquement de feldspath et de grenats.

[1] Ce fort, en partie détruit au mois de juillet 1830, quelques jours avant la prise d'Alger, est situé à 1,300 mètres au sud-sud-ouest de la K'as'ba, et à 210 mètres au-dessus de la mer.

Ce granite nouveau forme un réseau très-irrégulier, qui pénètre dans les schistes talqueux et dans les gneiss, mais surtout dans ces derniers. Du côté du nord, on en voit déjà quelques filons dans les schistes talqueux bleus au bord de la mer, dans l'ancien port, c'est-à-dire entre la jetée Kheir-ed-Dîn et Bâb-el-Ouad. Au moulin à vent[1] du Bou-Zaréa', on en trouve aussi qui contient de belles tourmalines et de l'albite, avec ses macles parfaitement nettes; j'y ai rencontré un petit fragment de chaux phosphatée.

Près de ce moulin, j'ai trouvé aussi une roche verdâtre, cristalline, homogène, qui ne paraît être que de l'amphibole; on voit, aux environs, de petites couches de schiste amphibolique décomposé.

Dans les schistes talqueux bleus, au bord de la route du fort de l'Empereur, il y a un peu de fer carbonaté; M. Ravergies y a recueilli un petit échantillon de cuivre carbonaté. Dans le faubourg Bâb-'Azzoun, on trouve à la surface du sol sur les gneiss des fragments très-gros de fer oligiste écailleux. Le sol paraît avoir été fouillé; néanmoins, je n'ai pu trouver de minerai en place, ni même aucun indice qui puisse le faire rapporter au terrain; je doute encore si ce minerai a été trouvé sur les lieux ou apporté d'une autre localité; la première hypothèse est cependant plus probable.

Un échantillon, essayé il y a quelques années par M. Berthier, à donné 56, 4 p. o/o de fonte[2].

Les gneiss près du fort de l'Empereur, à l'est, présentent quelques filons de baryte sulfatée blanche, saccharoïde, à grain extrêmement fin et semblable à certains marbres blancs.

Ces filons atteignent à peine quelques décimètres; les plus minces, de 5 à 10 centimètres ont empâté des fragments de la roche environnante, et ont donné une roche grisâtre, à grain très-fin, remplie de fragments de quartz et de schiste à tourmaline, et d'un aspect très-singulier: ces échantillons remarquables seraient fort difficiles à reconnaître à la vue pour de la baryte sulfatée, si on ne voyait sa liaison avec les autres parties des filons, dont les caractères sont faciles à saisir.

Nous avons passé en revue successivement et en détail toute la série des couches du terrain ancien dans la pente orientale du massif d'Alger; comme ces couches sont orientées à peu près est-ouest dans cet intervalle, et qu'elles plongent sous un angle assez grand, on devrait retrouver la même série en partant de la pointe Pescade, passant par le sommet du Bou-Zaréa' et suivant l'arête culminante qui s'en détache au sud. La comparaison des deux séries présente quelques difficultés; je n'ai pu parvenir à faire la carte géologique de détail à l'échelle de $\frac{1}{50000}$, comme je le désirais, en me servant de la carte publiée par le dépôt de la guerre dès 1834.

Il y a, comme je l'ai déjà dit, des failles considérables, et d'ailleurs la direction des couches change subitement; au sommet du Bou-Zaréa', elle s'infléchit au nord; les couches semblent former une sorte de calotte autour du sommet.

Parmi les premières couches de schiste talqueux qui succèdent aux calcaires dans les hauteurs, on rencontre un schiste chlorité vert à noyaux de quartz, et, dans son voisinage, de petites couches, ou plutôt des filons d'une roche quartzeuse ou pétro-siliceuse, d'un jaune gris,

[1] 1,500 mètres S. du sommet du Bou-Zaréa' et 2,000 mètres O. N. O. de Bordj-Moula-H'acen.

[2] *Annales des mines*, 1842, p. 488. *Note sur différents minerais de fer de l'Algérie*, par M. Berthier.

très-tenace, dont les faces latérales sont recouvertes de beaux cristaux nets et transparents, de baryte sulfatée et de chaux carbonatée. Les premiers sont des tables primitives avec modifications sur les angles et sur les arêtes; les secondes des rhomboèdres plats.

La roche la plus remarquable de cette série est une roche schisteuse qui a tous les caractères des gneiss, mais qui est composée d'orthose, de talc gris, de quartz bleu semblable à la dichroïte et d'une assez grande quantité de tourmalines.

J'ai trouvé que ce quartz se compose de la manière suivante.

Silice	0g,923
Alumine et un peu d'oxyde de fer	0 ,039
Chaux	0 ,013
Eau et matières volatiles	0 ,020
	1 ,000

C'est donc un quartz dans les conditions ordinaires; je l'avais pris pour de la dichroïte, avec laquelle il a beaucoup de ressemblance. Ce gneiss talqueux forme une couche d'une grande épaisseur un peu à l'est du moulin à vent et à 1,800 mètres environ à l'ouest-sud-ouest de la K'as'ba d'Alger. Il paraît remplacer à cet endroit les gneiss communs qu'on renontre au bord de la mer près du fort Bâb-'Azzoun. Il est extrêmement dur et tenace et ne se décompose pas à l'air comme les gneiss ordinaires; travaillé comme le granite et poli, il donnerait une roche d'un très-joli effet.

Aux environs de cette roche, on en trouve une autre composée de feldspath, de quartz et de chlorite; elle est à grain très-fin: c'est une de ces innombrables roches qui, sous le nom de grunstein, attendent encore une classification.

Non loin du télégraphe du Bou-Zaréa', on remarque un schiste presque entièrement formé de mica noir.

M. Rozet a reconnu les roches anciennes au cap Matifou et un peu au delà; il y signale des schistes talqueux et de plus des trachytes, comme en différents points du massif d'Alger. Malgré mes longues explorations dans ce massif, et quoique j'aie examiné avec soin le lit de tous les torrents et les cailloux de la plage, je n'ai pu rien découvrir qui ressemblât à de trachytes.

Il est naturel de se demander quelle relation il peut y avoir entre les terrains de Bône, de Philippeville et d'Alger.

A Philippeville, on ne retrouve que des gneiss talqueux et des schistes talqueux bleus, avec une petite couche de calcaire: ces terrains peuvent correspondre à la partie moyenne des terrains d'Alger. Pour ceux de Bône, il est probable que la grande couche calcaire correspond à celle d'Alger : presque tout le terrain primitif d'Alger étant supérieur à cette couche, et celui de Bône inférieur, on ne devra pas s'étonner du peu de ressemblance des deux séries; il n'y a d'analogie que pour les couches qui avoisinent la couche calcaire. Cette dernière offre les mêmes caractères de part et d'autre, c'est à son contact que se

trouvent, aux environs d'Alger, le manganèse, la galène, les minerais de fer hydraté, et à Bône des minerais de cette dernière espèce et surtout le fer oxydulé.

On conçoit combien ces comparaisons gagneraient d'intérêt si on pouvait les étendre à toute la zone de roches anciennes comprise entre Bône et Djîdjel.

On ne connaît pas d'autres roches anciennes en Algérie que celles dont je viens de parler : je dois rappeler cependant [1] que M. Baccuët m'a remis un petit échantillon de schiste talqueux qu'il avait recueilli dans la gorge qui traverse les montagnes entre Setif et Msîla.

La découverte du terrain crétacé très-développé jusqu'à K's'ar-Zakkâr, par M. Bonduelle, ainsi que je le dirai bientôt, et enfin l'abondance, aux extrémités méridionales de l'Algérie, du gypse et du sel gemme qui, en Afrique, caractérisent le terrain crétacé, laissent peu de chances de retrouver des roches anciennes ailleurs qu'aux lieux où je les ai citées.

Terrain subapennin.

Le terrain subapennin se compose de deux étages principaux : une couche d'argile grise souvent marneuse ou remplie de nombreux grains verts et une série de bancs calcaires presque tous plus où moins marneux et sableux; le tout est terminé par une couche de sable et puis par un poudingue à petit grain. Comme je l'ai déjà dit pour les roches primitives, le cercle de mes observations ne s'étend guère qu'à 6 où 7 kilomètres d'Alger; mais j'ai exploré de plus toute la route de Blida sur laquelle se trouvent Dêli-Brâhîm et Doueira [2]. Ces deux points sont très-intéressants par les fossiles nombreux et bien conservés qu'on y trouve. On voit la série complète du terrain subapennin depuis Moust'afa-Pâcha jusqu'à K'oubba dans un espace de 6 kilomètres; quelques lambeaux isolés se montrent un peu plus au nord reposant directement sur les roches anciennes. Le principal de ces lambeaux se trouve à Bâb-el-Ouad, à quelque distance de la rive droite du ruisseau et à une assez grande hauteur ; il n'occupe pas plus de 40 à 50 hectares ; il repose au nord sur les schistes talqueux bleus, et au sud sur les gneiss et les schistes à tourmalines; il commence par une couche d'argile grise, de quelques mètres d'épaisseur surmontée d'une seconde un peu plus marneuse et jaunâtre : ces argiles sont très-riches en mollusques fossiles dont le têt décomposé est réduit à l'état de craie sans consistance; avec du soin on finit par isoler les fossiles de la terre qui les contient. Les huîtres, les peignes, les spondyles et quelques autres coquilles se présentent avec leur têt solide. J'ai aussi trouvé dans ces couches des balanes, des polipiers, des oursins et un crustacé.

Au-dessus des argiles vient un calcaire jaunâtre, très-sableux, qui n'est même quelquefois qu'une espèce de poudingue calcaire, à grains de quartz et de schiste talqueux; il est aussi très-riche en fossiles. On y remarque entre autres le grand peigne nommé *pecten latissimus*, que je n'ai pas trouvé dans les couches plus élevées.

[1] Voir ci-dessus page 37.

[2] Dêli-Brâhîm signifie Brâhîm le fou; c'était le nom d'une ferme; Doueira ou Douîra est le diminutif de *Dâr*, maison, et correspond au mot français « la maisonnette. »

En s'élevant un peu, les calcaires, jusqu'au haut des collines, deviennent plus purs et renferment beaucoup de fossiles, mais qui n'appartiennent qu'à quelques espèces.

A 600 mètres à l'ouest de ce terrain, on rencontre un autre lambeau, qui n'a pas plus de deux hectares, tout composé d'un poudingue argileux brun, à petit grain, où je n'ai pu trouver de fossiles; c'est évidemment la base du terrain subapennin; il repose principalement sur des schistes talqueux. Comme dans le lambeau précédent, les couches sont peu éloignées de la position horizontale.

On voit des poudingues dont les grains sont généralement gros comme des œufs de poule, au bord de la mer, au commencement de la plage de Moust'afa et à l'ouest de ce point jusqu'à une hauteur de 100 ou 150 mètres. Cette couche, qui n'a que quelques mètres de puissance, paraît être la couche la plus inférieure du terrain subapennin. Il ne contient presque aucun fossile: j'y ai pourtant trouvé le *pecten latissimus,* si frappant par sa grande dimension et que j'ai cité tout à l'heure comme se montrant à Bâb-el-Ouad, dans les couches inférieures. Il y a quelques années, on exploitait ces poudingues pour l'entretien de la route, qui dans cet endroit n'est pas à plus de 10 mètres de la mer. Cette route passe dessus et on les retrouve de l'autre côté, où ils reposent sur les gneiss et les schistes à tourmalines; plus à l'ouest, le grain du poudingue diminue successivement, il devient plus calcaire et on y trouve de grands oursins.

Un peu plus haut, à 150 mètres au-dessus de la mer, on arrive aux carrières de Moust'afa supérieur; la couche la plus basse qu'on y aperçoive, et elle doit venir immédiatement au-dessus des poudingues précédents, est une marne grise à grains verts renfermant beaucoup d'oursins, de térébratules, d'huîtres, de balanes, de nummulines, etc. Cette couche, peu épaisse, ne se voit que dans une étendue de quelques mètres; mais à peu de distance de là, au nord et au même niveau, on trouve dans d'anciens jardins des marnes d'un gris jaunâtre contenant à peu près les mêmes fossiles.

Au-dessus de ces argiles, viennent des calcaires blancs marneux, qui sont exploités comme pierre à bâtir, et qui ont la plus grande analogie avec les calcaires marneux de la craie tufau qu'on exploite pour les bâtisses dans les départements d'Eure-et-Loir et de Loir-et-Cher, notamment aux environs de Vendôme; ils peuvent de même convenir à des constructions légères, dans des endroits non exposés à l'humidité, sans quoi ils verdissent promptement, se délitent et tombent en poussière.

Après les premiers calcaires marneux viennent quelques calcaires très-blancs, un peu plus solides, qui contiennent un assez grand nombre de fossiles; on y remarque surtout l'*ostrea navicularis,* dont quelques variétés deviennent de véritables gryphées [1], de belles balanes, de longues pointes d'oursin, des moules intérieurs de perne, etc.

Comme les couches du terrain subapennin, dans le voisinage d'Alger, plongent d'environ 5 centimètres par mètre à l'est où à l'est-sud-ouest, nous parcourrons la série ascendante en continuant l'examen des couches vers l'est, c'est-à-dire vers H'oucein-Dey et K'oubba, parallèlement au bord de la mer. Tout le long de ces collines, règnent des escarpements dont la hauteur varie de 100 à 130 mètres; la pente des couches est, comme on le voit, plus consi-

[1] Ce sont ces variétés auxquelles M. Rozet a fait allusion dans sa Description géologique des environs d'Alger.

dérable que celle de la surface dans cette direction. Ces escarpements sont très-favorables à la recherche des fossiles; les roches n'y sont généralement pas très-dures, et le nombre des moules intérieurs de pétoncles, de bucardes, de vénus, etc., est si considérable, qu'ils rendent la pierre cassante et impropre aux constructions.

Quand on quitte les carrières de Moust'afa supérieur et qu'on se dirige vers le sud, par exemple, si on suit la route de Bîr-Khâdem [1] jusqu'à cet endroit, on est toujours sur le prolongement des mêmes couches. J'ai recueilli quelques fossiles au point culminant de la route, près de la colonne Voirol.

On trouve à Bîr-Madreis des couches calcaires très-sableuses, mais quelques-unes parsemées seulement de petits grains verts et çà et là de noyaux de roches anciennes pouvant atteindre le poids de 200 ou 300 grammes, donnent de très-bonnes pierres de taille, bien homogènes, sans fissures, et presque sans fossiles : on les exploite très-activement pour les constructions d'Alger.

Quelques-uns de ces calcaires sont remplis de nullipores et ont la plus parfaite ressemblance avec les calcaires de Lunel-Viel, dans le voisinage des cavernes à ossements : c'est ce calcaire qui, à Bîr-Madreis, offre aussi les cavernes dont je parlerai tout à l'heure.

Pour reprendre la description des escarpements déjà signalés entre Moust'afa et K'oubba, en commençant par les couches inférieures, transportons-nous près du café des Platanes et du Jardin d'essai. On voit presque au bord de la route de grandes carrières, situées à 30 mètres environ au-dessus de la mer, dans lesquelles une couche marneuse de 30 centimètres d'épaisseur, d'un gris jaunâtre contient quelques fossiles, parmi lesquels figure une espèce voisine de la *zosterra marina;* c'est le seul végétal fossile que j'aie aperçu dans le terrain subapennin d'Alger.

Cette couche de marne prolongée doit passer près des calcaires de Moust'afa supérieur, où néanmoins je ne l'ai pas retrouvée.

Au-dessus de ces marnes, dans les mêmes carrières, il y a des calcaires blancs dans lesquels on voit quelques fossiles; dans des fentes et de petites cavernes naturelles, on trouve de belles cristallisations de chaux carbonatée d'un beau blanc sous la forme de rhomboèdres aigus, qui présentent tous la pointe.

Des couches qui doivent suivre immédiatement les précédentes ou qui se confondent même avec elles se voient plus près de Moust'afa, au-dessus des jardins de H'amma, dans un endroit où l'on avait fait des fouilles pour trouver une carrière; on y rencontre les mêmes oursins et une quantité considérable de fossiles, parmi lesquels on remarque la *bulla lignaria,* que je n'ai retrouvée que dans les couches les plus élevées du terrain subapennin.

Un peu plus au sud-est, et presque exactement sous le méridien du phare, dans les mêmes escarpements qui bordent ces collines, on voit des calcaires sableux, jaunâtres, ordinairement décomposés, et qui sont très-riches en moules intérieurs de fossiles ; les bucardes, les vénus et les pétoncles y dominent beaucoup.

[1] Ce lieu est à 7,600^{m} S. 7° $\frac{1}{2}$ O. d'Alger et à 11^{k} par la route. On trouve souvent ce nom écrit *Bir-Kadem;* la carte du Dépôt de la guerre porte Bir-Kadim, avec l'indication que cela veut dire le puits ancien; c'est une erreur: Bîr-Khâdem signifie le puits de la négresse.

En s'élevant au-dessus de ces escarpements, on rencontre une couche de sable brun très-fin, assez riche en fossiles; on y remarque surtout des modioles et les *pecten varius* et *opercularis* admirablement conservés.

Les sables sont recouverts par un calcaire brun très-dur, contenant un peu de sable dans sa pâte, et assez riche en fossiles.

Un peu plus loin, au sud-est, c'est-à-dire en s'approchant de K'oubba, mais toujours sur les hauteurs qui dominent la rive gauche de l'Ouad-el-Khnîs[1], on trouve des couches voisines des précédentes, aussi riches en fossiles.

On exploite très-activement, tout près de K'oubba, un calcaire fortement coloré en jaune de rouille très-solide et plus pur que tous les précédents; il donne de belles pierres de construction, et même des pavés pour la ville d'Alger; souvent, cependant, il est rempli de grands moules de vénus, de pétoncles et de panopées, qui lui nuisent beaucoup.

Enfin, les couches les plus élevées que je connaisse sont des poudingues à ciment calcaire blanc et à noyaux de roches primitives dont le poids atteint généralement une vingtaine de grammes; je n'y ai pas trouvé de fossiles. Ces poudingues sont dans les environs de K'oubba.

Le terrain subapennin finit donc par une roche semblable à celle qui commence la série, à part le volume des grains et quelques autres caractères. La puissance totale de ce terrain est d'environ 200 mètres; on la trouverait probablement plus considérable en étudiant tout le massif.

Dirigeons maintenant nos recherches, non plus au sud et au sud-est d'Alger, mais au sud-ouest, vers Dêli-Brâhîm; nous y trouverons des terrains qui diffèrent, à plusieurs égards, de ceux que nous venons de passer en revue.

A moitié chemin du fort de l'Empereur à Dêli-Brâhîm, le sol est tout composé d'argiles grises, homogènes, sans grains verts et sans stratification distincte, qui m'ont paru s'étendre à l'ouest, jusqu'auprès de Sidi-Feredj, et au sud jusqu'aux collines de Maelma et de Doueira. Ces argiles sont les mêmes que nous avons vues à Bâb-el-Ouad et à Moust'afa supérieur, à la base du terrain subapennin; elles sont seulement plus développées; mais comme je n'ai pas vu leur contact inférieur avec la roche primitive ou peut-être le poudingue qui les supporte, je ne puis rien dire de leur puissance.

Je ferai remarquer ici que le terrain subapennin varie dans sa composition et dans la puissance de ses couches en chaque point où on l'observe, et il ne peut guère en être autrement quand on étudie un terrain près de son contact avec la roche inférieure, dont il a comblé les inégalités.

Je n'ai pu étudier les argiles grises qu'à peu de distance à droite et à gauche de la grande route de Dêli-Brâhîm à Doueira; elles m'ont paru généralement très-pauvres en fossiles: on n'y aperçoit guère que l'*ostrea navicularis,* qui à la vérité devient très-abondante en quelques endroits.

On ne trouve à Dêli-Brâhîm que cette seule espèce dans les argiles; mais immé-

[1] Ou Ouad-el-Khnîs'; la plupart des cartes portent Ouad-el Knîs, ce qui signifierait la rivière de l'église.

diatement au-dessus est un calcaire marneux, jaunâtre, très-riche en débris fossiles. On y remarque des turritèles, des tonnes, des modioles, de grandes térébratules et particulièrement des clavagelles, qui paraissent très-rares dans les terrains subapennins de l'Algérie. Il m'a semblé difficile d'assimiler cette couche à l'une de celles que j'ai fait connaître précédemment.

Tout près du camp de Doueira, les argiles sont très développées; elles sont remplies de grains verts et d'une immense quantité de fossiles, la plupart très-bien conservés et très-faciles à dégager de la terre qui les contient. C'est le gisement le plus riche sous ce rapport que j'aie vu dans les terrains subapennins.

Les argiles sont recouvertes par des calcaires jaunâtres, offrant abondamment le *mytilus modiolus* et recouverts eux-mêmes d'une couche de sable : ces deux couches correspondent évidemment à celles qui couronnent les collines sous le méridien du phare; il paraît donc que la série des calcaires sableux est remplacée à Doueira par un grand développement des argiles grises à grains verts.

Les environs de Doueira, vers la Mtîdja, offrent aussi des calcaires riches en fossiles; mais je n'ai pu les étudier en détail. On y remarque beaucoup de vénus, de térébratules, de turrritèles et de balanes.

Le terrain subapennin, comme je le dirai tout à l'heure, ne paraît pas s'étendre beaucoup à l'est, mais à l'ouest il a été reconnu par M. Boblaye jusqu'au Tombeau de la Chrétienne (K'eber-Roumîa). La vue seule de ces collines, qui atteignent à ce dernier point 280 mètres, suffit pour faire reconnaître que le terrain tertiaire se prolonge jusqu'à Tefessâd, au pied oriental du Chenoua.

Terrain tertiaire supérieur.

Un étage postérieur au terrain subapennin, et entièrement discordant avec lui, se montre à Bâb-el-Ouad et sur la côte de Moust'afa jusqu'à une limite à l'est que je ne connais pas exactement; il forme au pied des escarpements du terrain subapennin une plaine étroite et allongée, qui se termine par de petites falaises de 7 à 8 mètres de hauteur, qui donnent à ce terrain l'aspect d'une couche exactement horizontale; mais cela démontre seulement que sa direction est parallèle au rivage, c'est-à-dire ouest-nord-ouest, est-sud-est. Il s'écarte sensiblement de cette position, car on le trouve au bas du camp de K'oubba, à 40 mètres environ au-dessus de la mer, et à Bâb-el-Ouad, à une hauteur encore plus grande.

Le terrain tertiaire supérieur commence par une couche d'argile plastique grise, de couleur beaucoup plus claire que celle des marnes de Doueira et sans grains verts ni sable; elle est très-homogène dans sa composition et dans sa teinte, et on l'exploite pour la fabrication des briques et même de la poterie. Elle renferme près de K'oubba des turritèles dont le têt est fort décomposé, et à Bâb-el-Ouad de grandes huîtres, des nummulines et quelques autres fossiles peu abondants; mais on y remarque une grande quantité de mililites.

Toute la plage de Moust'afa à H'oucein-Dey présente cette argile jusqu'à quelques mètres au-dessus de la mer; elle y est recouverte par des bancs de calcaire un peu sableux, mais

souvent très-dur, un peu irrégulier, et formant des couches mamelonnées, séparées par des couches de sables, ou même de simples rognons. On y voit une grande quantité de fossiles, tantôt avec leur têt conservé, tantôt n'offrant que des moules intérieurs; on y remarque des fissurelles, des patelles, des scalaires, et, près de Moust'afa, des hélices: toutes les espèces sont encore vivantes.

A Moust'afa inférieur, au bord de la route, on exploite des argiles recouvertes par des cailloux roulés, qui appartiennent au même terrain.

Le terrain supérieur ne s'écarte du bord de la mer que de quelques centaines de mètres, et en s'éloignant il se relève. On reconnaît sa présence, au pied de la colline de K'oubba, aux carrières qu'on a ouvertes dans l'argile inférieure; cette argile est recouverte d'une couche de calcaires sableux et de sables dans lesquels j'ai trouvé un fragment d'os de mammifère, peut-être de bœuf ou de cheval.

Je n'ai suivi les terrains tertiaires, à l'est, que jusqu'à la Maison-Carrée; on y voit encore le terrain subapennin, mais je crois qu'un peu plus loin il disparaît sous le terrain supérieur qui doit être assez développé au cap Matifou[1], et qui y reprend son aspect habituel, c'est-à-dire qu'il redevient identique au calcaire sableux de la Calle et du cap de Garde. Nous verrons plus tard qu'il s'étend beaucoup à l'ouest avec les mêmes caractères.

J'ai pu juger de la nature du sol à Matifou par les nombreuses pierres qu'on a apportées de là à Alger. Une grande ville romaine, *Rusgunia*, en avait été bâtie, et cette ville, au commencement du XVIe siècle, montrait encore des ruines considérables; mais il paraît que les Espagnols y ont pris leurs pierres toutes taillées pour la construction du Peñon d'Alger, et que les Turcs ont fait de même à toutes les époques de leur domination.

M. Rozet, en parlant de ces roches du cap Matifou, ne les a pas distinguées du terrain subapennin; il les décrit comme reposant sur les roches anciennes.

A Bâb-el-Ouad, le terrain tertiaire supérieur est plus compliqué; il s'est déposé dans une baie et sur la surface très-inégale du terrain ancien, de sorte qu'à chaque pas on le voit varier d'aspect, de puissance et même de composition.

On retrouve d'abord l'argile grise identique à celle de K'oubba et de la plage de Moust'afa, exploitée aussi pour la confection des briques et de la poterie; mais on y remarque de plus une grande espèce d'huître.

Les couches qui la recouvrent varient considérablement; on trouve des poudingues calcaires, des grès, du sable, où je n'ai trouvé que très-peu de fossiles et enfin, des concrétions calcaires grises. Ces concrétions sont dans des argiles au contact des roches anciennes; le calcaire saccharoïde blanc qu'elles recouvrent est tout percé de trous évidemment dus au travail des mollusques perforants lorsque ces roches étaient sous la mer.

Tout ce terrain est recouvert par les travertins ou dépôts de sources thermales, semblables à ceux du Mans'oura, près Constantine, de Guêlma, etc.; ils se composent de deux étages: l'un qui n'est qu'un calcaire crayeux d'eau douce avec des mélanopsides et des mollusques terrestres, l'autre, qui a tout à fait le caractère d'un dépôt thermal, consiste en

[1] Appelé par les indigènes du nom berbère *Temendfous*.

un calcaire spongieux, très-léger, de couleur ocreuse, empâtant un nombre considérable de végétaux. La puissance de la couche inférieure peut atteindre 6 ou 7 mètres, la seconde 2 mètres.

Les environs d'Alger offrent donc une petite formation distincte composée de deux étages, l'un marin, l'autre d'eau douce, dont la puissance totale atteint 18 à 20 mètres.

La petite plaine de H'amma, qui s'étend de Moust'afa-Pâcha jusqu'à l'Ouad-el-Khnîs, près du Jardin d'essai, sur une longueur de 2 kilomètres environ et avec une largeur de 500 à 600 mètres, a une pente de deux ou trois pour cent vers la mer; elle est occupée par des jardins alimentés d'eau par des norias que les Arabes nomment *Sânia* [1], placées sur des puits de quelques mètres de profondeur. J'ai vu creuser un de ces puits. Sous la terre végétale, on trouve bientôt des argiles grises passant au noir pur; elles sont remplies de coquilles marines dans un état complet de conservation, et de beaucoup d'hélices; les mêmes espèces se trouvent aux environs, soit sur la terre, soit au bord de la mer: ces argiles paraissent s'être déposées dans des marais communiquant avec la mer. Au-dessous, on atteint une couche de gros sable quartzeux qui fournit de l'eau en abondance; il paraît qu'il existe là une nappe d'eau qu'on retrouve dans toute cette plaine; il y a probablement une autre couche d'argile sous celle de sable, et c'est là que descendent toutes les eaux des collines voisines; car dans leur pente on ne trouve aucune infiltration d'eau.

Ce dépôt d'argiles à coquilles marines et à hélices correspond entièrement au dépôt à peu près semblable que j'ai déjà signalé à l'est de la Calle, près du lac El-H'out et tout près de Bône, à l'ouest [2].

Immédiatement au-dessous de la terre végétale dans tous les environs d'Alger, on trouve une terre rouge qui ne paraît pas former une véritable couche géologique, mais qui n'en a pas moins le caractère d'un phénomène assez étendu; elle est accompagnée ordinairement d'un gros sable quartzeux de la même couleur. On voit très-bien ces couches superficielles sur les collines de Bîr-Madreis; elles paraissent être de la même époque que les cavernes à ossements dont je vais parler tout à l'heure.

Postérieurement à tout ce que nous avons vu jusqu'ici, il s'est formé des dépôts le long des côtes, et ces dépôts n'ont pas subi d'interruption. On trouve sur les plages des grès composés de grains variés, appartenant surtout aux parties les plus solides des roches anciennes; on y remarque beaucoup de grains de quartz blanc et gris, des fragments de gneiss talqueux à quartz bleu, du schiste talqueux bleu et vert, du calcaire saccharoïde, etc.; ce sont encore les mêmes cailloux qui couvrent la plage de Bâb-el-Ouad; sur celle de Moust'afa, on ne trouve que du sable fin. Le ciment de ces grès ou poudingues est toujours calcaire.

Les polypiers, les serpules etc., bâtissent le long des rochers des corniches que viennent accroître encore plusieurs espèces de plantes marines; ces corniches, qui marquent à peu près le niveau de la mer, sont identiques à celles qu'on voit à la Calle et à Bône.

[1] Pluriel *Souâni*, diminutif *Souînia*: ces mots sont très-communs en Barbarie, comme noms géographiques, parce que la machine qu'ils désignent y est très-employée; elle ressemble beaucoup aux machines usitées en Provence.

[2] Voir ci-dessus, p. 53 et 60.

Cavernes à ossements.

Au mois de janvier 1839, feu mon frère Victor Renou, inspecteur des eaux et forêts à Alger, vit pour la première fois une caverne qui venait d'être entamée par un chemin vicinal de construction nouvelle. Cette caverne, située devant la maison du garde champêtre, était remplie de terre, et ce garde, pour en faire une cave, la déblaya, et jeta les terres de l'autre côté du chemin.

La caverne se trouve dans les calcaires du terrain subapennin; elle n'a pas deux mètres de hauteur sur autant de largeur, avec une profondeur de cinq où six mètres. La terre qui la remplissait, semblable à une terre de jardin, était brune, presque sans consistance, et mêlée d'une grande quantité d'ossements de mammifères, à peu près dans le même état que les os qui ont séjourné quelques années dans la terre humide; ils étaient presque tous très-fragiles. Quand j'y fis faire des fouilles en janvier 1840, la terre remplissait le fond de la caverne jusqu'à un décimètre du plafond : il y avait pourtant des fragments de poterie et un morceau de fer semblable à un fer de botte. Ces objets, très-modernes, avaient sans doute été poussés dans l'intérieur par le même mouvement qui y faisait entrer la terre végétale; l'action simple de la gravité et des eaux de pluie suffit pour expliquer comment cette caverne à pu se remplir après le dépôt des ossements.

Rien n'indique le séjour de la mer dans les environs de cette caverne, à une époque postérieure au terrain subapennin. On trouve à l'entrée de la grotte une brèche calcaire qui empâte des *helix aspersa* et des bulimes décollés, et qui paraît de même âge que le dépôt des os.

Cette caverne n'a rien de très-intéressant; mais il en existe d'autres qui sont plus dignes d'attirer l'attention : elles sont voisines de Bîr-Madreis [1] et situées comme la précédente à 132 mètres, environ, au-dessus de la mer. J'ai obtenu cette hauteur par comparaison avec un certain nombre de points voisins déterminés par l'état-major; je n'avais moi-même à Alger aucun instrument propre à évaluer les hauteurs au-dessus de la mer.

J'ai exploré trois cavernes à ossements, toutes à l'est de Bîr-Madreis, sur la rive droite de l'Ouad-el-Khnîs, dans une pente assez rapide et à 25 mètres environ au-dessus du fond de la vallée. Le terrain qui les contient est un calcaire blanc à nullipores, semblable à celui des cavernes à ossements de Lunel-Viel, entre Nîmes et Montpellier.

La principale de ces cavernes, la plus éloignée de Bîr-Madreis, en est à 500 mètres environ, au milieu d'une carrière activement exploitée : c'est là la cause de sa découverte. Au commencement de l'année 1841, on arriva, dans l'exploitation, à une fente remplie par une brèche osseuse peu importante, mais qui conduisait à la grotte, dont l'entrée était obstruée par une grande masse de terre végétale et par des arbustes. Lorsque l'exploitation eut enlevé une profondeur de rocher de 4 à 5 mètres, on put pénétrer dans l'intérieur : elle était partiellement remplie, jusqu'à une dizaine de mètres de l'entrée, d'une terre brune,

[1] Bîr-Madreis est à 5,000 mètres au sud un peu O. de la Place-Royale; la route y traverse l'Oaud-el-Khnîs sur un petit pont, à 113 mètres au-dessus de la mer.

semblable à la terre de jardin, mais mouchetée çà et là de points blancs de chaux carbonatée, introduite par infiltration. Cette terre, presque sans consistance, avait de 50 centimètres à 1 mètre d'épaisseur. Une fois débarrassée de cette terre, la caverne présentait à l'entrée une hauteur de 2 mètres, qui se réduisait à moins de 1 mètre $\frac{1}{2}$ au fond; la largeur était d'environ 3 mètres.

La terre contenait quelques débris de mammifères, et, ce qui était le plus intéressant, une vertèbre de squale, légère et spongieuse comme celles qu'on trouve au bord de la mer. J'ai trouvé une vertèbre semblable, mais de plus petite dimension, dans la caverne du milieu, dont je parlerai tout à l'heure. Voilà donc la présence de la mer à cette hauteur bien constatée; elle l'est par plusieurs autres faits: je pourrais citer n fragment d'huître roulé et usé par l'action des vagues, et qui paraît provenir d'un fossile du terrain subapennin; je n'ai pas trouvé un seul fossile dans ce terrain lui-même, qui parût avoir été roulé.

A une profondeur de 10 mètres environ, la caverne était obstruée par des stalagmites et des stalactites qui se rejoignaient en quelques endroits pour former de gros piliers. Les stalagmites s'étendaient horizontalement avec une épaisseur de 15 centimètres; j'en fis soulever un bloc carré de plus de 1 mètre de côté; il était couvert, à la partie inférieure, d'ossements adhérants, empâtés en même temps dans un gros sable rougeâtre, formant, au contact de la stalagmite, un pondingue calcaire très-solide: c'est cette table qui se trouve actuellement à l'entrée de la galerie de minéralogie du Jardin du Roi.

Le suintement calcaire avait pénétré dans toute la terre qui contenait les os, et l'avait changée en une roche très-solide et très-riche en os dans lesquels la matière animale avait disparu, et qui, d'abord blancs et friables, acquéraient de la consistance par la dessiccation à l'air.

La caverne, à ce point, se rétrécissait et s'abaissait. Il a fallu un mois de travail, dans l'été de 1841, pour obtenir tous les échantillons que j'ai rapportés à Paris. Toute la masse d'ossements était voisine des grosses stalagmites; en s'éloignant, elle diminuait. La caverne se prolongeait encore fort loin, mais elle allait toujours en se rétrécissant; le travail devenait pénible et coûteux, et j'ai interrompu mes recherches sans avoir vu jusqu'où se prolongeait cette excavation.

Le dépôt calcaire s'est produit sous un régime qui n'existe plus aujourd'hui, car on n'y voit à présent qu'un léger suintement qui ne dépose rien; la formation des stalactites paraît même interrompue depuis longtemps.

La présence de gros sable quartzeux roulé est sans doute en rapport avec le voisinage de la mer; comme je l'ai déjà dit, p. 80, il me semble en rapport avec le dépôt de terres rouges et de sable tout pareil qu'on trouve sur les collines du massif à un niveau qui m'a paru le même. Cette caverne, qui était à peu près au niveau de la mer, est cependant de l'époque des hommes, car dans la brèche dure qui empâte les os, j'ai trouvé un silex plat très-mince, taillé circulairement, et d'un diamètre de 6 centimètres[1]; ce silex, semblable à ceux qui servent à faire du feu, est étranger aux roches du massif d'Alger. Je reviendrai tout à l'heure sur ce fait intéressant.

Une autre caverne, plus rapprochée de Bîr-Madreis, ne contient pas de stalactites; il ne

[1] La brèche contient, dans cet endroit, une assez grande quantité de manganèse.

s'y fait aucun suintement; la terre qui la remplit, épaisse seulement d'une trentaine de centimètres, au plus, est tout à fait légère et sans consistance, comme une terre de jardin desséchée; aussi est-il difficile d'y distinguer, au premier abord, les os anciens d'avec les os tout à fait modernes. L'état des os est aussi tout différent de ce qu'il est dans la grande caverne, et j'aurais été tenté de la regarder comme entièrement moderne, si je n'y avais trouvé un vertèbre de squale, comme je l'ai dit précédemment, et à peu près les mêmes espèces de mammifères. Les os ressemblent tous à ceux qu'on voit dans les anciens cimetières.

J'ai trouvé dans cette caverne un fragment de poterie grossière, qui, à la manière dont elle est noircie, paraît avoir servi à faire cuire des aliments. Ce fragment semble avoir été roulé par l'eau; il a un aspect d'extrême vétusté. J'y ai trouvé aussi deux molaires et deux incisives d'homme complétement isolées, et quoique j'aie fait déblayer entièrement la caverne, et que j'aie examiné la terre avec soin, je n'ai pu découvrir ni crâne, ni ossements humains, comme cela aurait eu lieu si l'on y avait enterré un homme. La terre, d'ailleurs, semblait n'avoir jamais été fouillée; mais de nombreux animaux en avaient gratté la surface, et les hommes y avaient pénétré à toutes les époques.

Dans une autre caverne, tout près de Bîr-Madreis, au-dessous des moulins à vent, j'ai trouvé une molaire d'homme isolée; on y voit à l'entrée une brèche assez dure, qui contient une quantité d'*helix aspersa*, et qui est identique à celle de Bîr-Khâdem. Les ossements de mammifères y sont peu nombreux et se retrouvent tous dans les autres cavernes.

Les ossements de ces différentes cavernes appartiennent principalement aux genres chat, chien, hyène, cheval, rhinocéros, phacochère, bœuf, mouton, chèvre, antilope. D'après M. de Blainville, qui a bien voulu entreprendre un petit travail sur ces ossements, et dont j'insérerai textuellement la notice à la fin de ce volume, toutes les espèces se rapportent à des animaux africains actuellement vivants, ou du moins ne s'en éloignent que fort peu.

Ce résultat confirme complétement la conclusion à laquelle j'étais arrivé, que ces cavernes étaient habitées par des animaux pendant le temps que se déposaient les argiles grises à coquilles auprès de Bône et de la Calle (voir p. 53 et 60). Ces cavernes, alors au bord de la mer, se trouvent maintenant à 132 mètres au-dessus de son niveau; le relèvement qu'a subi le massif d'Alger depuis l'époque des hommes est donc fort considérable.

Il est facile de tracer le bord de la mer tel qu'il était à cette époque; les différentes cavernes se trouvaient de part et d'autre d'un cap qui se détachait vers l'est; le massif était une île qui présentait d'admirables ports naturels comme le massif de l'Edough, pendant le même temps.

COL DE MOUZÂIA. — ENVIRONS DE MÉDÉA.

Les observations qui font l'objet de ce chapitre ont été recueillies au printemps de l'année 1841, pendant quatre voyages de Blîda à Médéa et retour, et dans les circonstances les plus difficiles, alors que nos convois de ravitaillement éprouvaient la plus vive résistance de

la part des Arabes; aussi ne comprennent-elles que le chemin suivi par l'armée. La route de la Chifla, qui évite l'ascension longue et pénible du Tnîa, n'a été commencée que dans les années suivantes. Des renseignements et quelques échantillons que j'ai reçus, les notes de M. Boblaye et deux mémoires géologiques me permettront d'étendre cette zone étroite d'observations.

Lorsque partant de H'aouch-el-Ar'a[1] on commence à gravir le fameux Tnîa[2] de Mouzâia, on ne voit que des accumulations confuses de débris roulés des flancs des montagnes, jusqu'à ce qu'on ait atteint plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Les premières roches que j'ai trouvées sont des brèches calcaires très-solides, qui contiennent quelques fragments de grandes huîtres, et puis un grès argileux très-fin, friable, de couleur de brique, qui contient des empreintes bien conservées d'un petit peigne et de nombreux fragments qui ont paru à M. Deshayes, comme à moi, appartenir à des *catillus*.

Bientôt après, on rencontre des calcaires compactes, gris ou jaunâtres, remplis de peignes, d'huîtres et de turritèles, et entièrement semblables aux calcaires des environs de Tachouda et de Djemîla. On reconnaît aussi bientôt que les couches sont dirigées comme la chaîne de montagnes, et qu'elles plongent fortement vers le sud.

A moitié chemin du col environ, on trouve des marnes verdâtres, non feuilletées, assez dures, bréchiformes, et des marnes dures, violettes, à texture amygdaloïde, accompagnées de calcaire compacte à grain fin et homogène de la même couleur. Ces couches, qui sont traversées par des filons minces de fer carbonaté, ont un aspect assez singulier; on y voit des filons de chaux carbonatée, cristallisée, et des nids d'une espèce de chlorite verte.

Au-dessus, il y a une masse considérable de marnes noires alternant avec des calcaires compactes, et c'est là ce qui compose tout le reste du même terrain dans cette contrée. Là surtout on est frappé de la ressemblance parfaite de ce terrain avec celui de la province de Constantine; on trouve, vers les deux tiers de la hauteur, des marnes et des calcaires feuilletés noirs, qui offrent une assez grande quantité de mollusques et d'oursins fossiles mal conservés et indéterminables : les oursins ressemblent au *spatangus cor anguinum;* on y voit des bucardes, peut-être des vénus et quelques autres bivalves.

Au plus haut du col et sur un mamelon d'où l'on aperçoit la pente méridionale, on trouve une grande masse de calcaires compactes, qui contient beaucoup de fossiles, fort difficiles à détacher de la masse; on y distingue des huîtres, des peignes, des turritèles. C'est le prolongement de ces couches de calcaire compacte qui forme les crêtes du Mouzâia, dont le sommet est à 4^k E. N. E.

L'extrême ressemblance de ce terrain avec ceux de la province de Constantine, et même les fossiles qu'on y rencontre, quelque mal conservés qu'ils soient, ne permettent guère de douter que toutes ces montagnes ne soient formées de terrain crétacé inférieur. Cette question

[1] La ferme de l'Aga, qu'on appelle ordinairement la ferme de Mouzâia, à 11 kilomètres à l'ouest de Blîda et à quelques centaines de mètres du pied de la montagne.

[2] Comme j'ai eu l'occasion de le dire, p. 38, le mot de Tnîa ne signifie point col, mais tout chemin creux dans les montagnes; il s'applique ici à toute l'étendue du sentier qui traverse le mont Mouzâia, dont le nom est celui d'une tribu berbère.

pourra être pleinement résolue par la recherche des fossiles qui y abondent, maintenant que l'état politique de ces contrées a tant changé de face.

M. Rozet, qui a parcouru le Tnîa en novembre 1830, avait pensé que ces terrains étaient jurassiques; il n'y avait trouvé qu'une ammonite et une bélemnite, et n'avait pu faire la comparaison avec d'autres terrains bien déterminés. M. Boblaye pensait aussi qu'ils étaient jurassiques, mais il n'y avait recueilli aucun fossile, et regardait cette détermination comme provisoire. Il pourrait se faire néanmoins qu'on trouvât quelque peu de terrain jurassique autour de la Mtîdja, comme on en trouve à Bougie; mais, jusqu'à présent, on n'a aucune indication de ce fait.

Dans tout le voisinage du col, on distingue avec une netteté parfaite la position des couches qui sont dirigées E. 15° ou 18° N., et qui plongent vers le sud sous un angle d'environ 80 degrés : la schistosité a lieu dans un plan différent de celui de la stratification, et c'est le seul fait de ce genre que j'aie à signaler en Algérie. Les marnes se divisent suivant un plan dirigé comme celui des couches, et plongeant sous le même angle en sens inverse.

Lorsqu'on redescend le Tnîa du côté du sud, on est toujours sur le même terrain jusqu'au bois des oliviers, selle remarquable qui unit les pentes inférieures du Mouzâia et du Nâd'our, et qui peut être à 600 mètres au-dessus de la mer; la Chiffa et le Bou-Roumi prennent leur source de chaque côté, coulant en sens inverse, parallèlement à la chaîne qu'ils traversent ensuite dans des coupures étroites et profondes, pour se répandre de là dans la Mtîdja.

Dans tout cet intervalle, le terrain crétacé ne présente presque que des couches marneuses; mais un peu au nord du bois des oliviers, on aperçoit de loin de gros filons de fer carbonaté, qui, plus résistants et plus solides que les marnes encaissantes, forment des murs qui s'élèvent jusqu'à plusieurs mètres au-dessus du sol. Ces filons, qui sont au nombre de six à huit, parallèles dans un intervalle de quelques hectomètres, sont composés de fer carbonaté brun très-pur, au milieu duquel se trouve une grande quantité de cuivre gris et de baryte sulfatée. Généralement, le minerai de cuivre se sépare très-nettement du fer carbonaté, et paraît y former des filons au milieu de la masse; on y trouve aussi un peu de cuivre carbonaté bleu et de cuivre arseniaté. La connaissance de ce gîte remarquable est due à M. Rozet.

Tous ces filons suivent à peu près le plan des couches, et ont comme elles une direction E. 15° N. et une inclinaison de 80 degrés au sud; on reconnaît pourtant sans peine que ce ne sont pas des couches; car on voit quelques petits filons qui se détachent des masses principales, et coupent obliquement les couches du terrain crétacé; on voit aussi de petits filons de fer carbonaté, cristallisé dans une petite couche de grès lustré, subordonnée aux marnes grises.

Je n'ai pu m'assurer de l'étendue de ces filons, mais il est certain qu'ils peuvent donner lieu à une exploitation très-importante[1].

On trouve aussi çà et là, dans tout le Mouzâia, des filons de fer carbonaté, cristallisé, très-riche; l'exploitation du fer aura sans doute un jour quelque importance dans ces montagnes boisées, où l'eau est abondante.

[1] On sait que, depuis cette époque, l'exploitation de ces filons de cuivre a été entreprise, et qu'elle est poursuivie activement; je n'ai pas de nombres à citer pour les résultats de cette exploitation.

Entre le col et les mines de cuivre, on voit dans un ravin un amas de gypse blanc, mêlé de noyaux d'anhydrite; il se trouve là dans la même position que le gypse de toute la province de Constantine, intercalé dans le terrain crétacé inférieur. Il a été exploité par les indigènes. La ville de Médéa est toute bâtie en plâtre, et j'avais cru d'abord qu'elle le tirait de cet endroit; mais on dit que les carrières qui l'ont alimentée sont à quelque distance dans l'est de cette ville[1].

Sur l'autre rive du même ravin, on voit un travertin ou dépôt thermal, entièrement semblable à celui du Mans'oura et de Bâb-el-Ouad; il a une quinzaine de mètres d'épaisseur, et forme au bord du ravin un petit plateau connu de l'armée sous le nom de plateau de la Croix, à cause d'une croix taillée dans l'escarpement.

La roche présente des traces d'une exploitation régulière, due peut-être à des esclaves chrétiens, comme la présence d'une croix porterait à le supposer. Le dépôt contient des empreintes végétales et des *helix aspersa* parfaitement conservées.

Les marnes grises du terrain crétacé éprouvent une grande altération à l'air; dans les pentes les moins rapides, où l'eau ne les entraîne que lentement, de noires qu'elles sont naturellement, elles deviennent d'un gris assez clair; il se passe là, comme partout, une sorte de combustion lente de la matière organique qui les colore. Elles sont peu fertiles, et le pays ondulé qu'elles occupent est très-nu.

On remarque, en un grand nombre de points, des amas de sel blanc au bord des ruisseaux, dans les pentes des collines et surtout dans de petite mares desséchées; on reconnaît immédiatement, à sa saveur, que ce sel se compose, en grande partie, de sulfate de magnésie. Je n'en ai pas fait d'analyse, mais quelques essais m'ont fait voir qu'il se compose de neuf dixièmes de sulfate de magnésie environ, avec du sulfate de soude, du sel marin et du sulfate de chaux; sa composition est à peu près la même que celle d'un dépôt analogue que j'ai recueilli au bord de la Mîna, dans la province d'Oran, et dont on verra plus tard l'analyse.

Lorsqu'on dépasse le bois des oliviers, point le plus bas de la route du col de Mouzâia à Médéa, on retrouve les marnes du terrain crétacé, mais bientôt le sol change complétement; on rencontre une couche d'argile grise couronnée par une assise de grès jaunâtre, à grain fin, souvent friable, qui compose toute la partie supérieure de la montagne de Nâd'our[2]. Près du contact des deux couches, et, par exemple, auprès de la ville, on voit une immense quantité d'huîtres d'une forme très-variable, mais appartenant toutes à l'*ostrea elongata*. Tout ce terrain et son fossile ont la plus complète analogie avec ce qu'on trouve aux environs de Montpellier, par exemple, près de Montbazin, à 18 kilomètres au sud-ouest de cette ville.

Le terrain de Médéa, signalé pour la première fois par M. Rozet, et dont on a parlé plusieurs fois depuis, appartient au terrain tertiaire moyen. Il ne contient presque que l'huître que je viens de citer; les autres fossiles sont très-rares dans les endroits que j'ai visités; j'y ai vu quelques débris de peignes, et j'ai reçu des fragments de moules intérieurs de grandes univalves, peut-être de grands cérites.

[1] On sait maintenant que, dans toute cette contrée, le terrain crétacé offre du plâtre en grande abondance.

[2] La montagne de la vigie ou du signal. Ce nom est commun en Barbarie. *Nadour* est le nom que les indigènes donnent à présent à nos télégraphes.

Ce dépôt atteint 1,120 mètres au-dessus de la mer, au sommet du Nâd'our; il constitue le Ouâmri, massif à pentes faibles qui sépare Mdîa de Miliâna; sa limite, à l'est, m'est complétement inconnue; au sud, il se termine aux environs de Berouâguîa, comme je le dirai tout à l'heure; à l'ouest, il s'étend jusqu'au pont du Chélif, et probablement au delà, et nous verrons qu'on le trouve dans la province d'Oran, où il est même assez développé.

A la suite de l'expédition dirigée sur Zakkâr [1], au printemps de 1844, M. Bonduelle, chirurgien aide-major au 3e bataillon de chasseurs d'Orléans, a adressé à M. le général Marey, qui commandait cette expédition, un rapport plein d'intérêt sur la géologie et la botanique de la contrée traversée par l'armée; j'en extrais ce qui est relatif à la partie géologique.

« Entre Médéa et Berouâguîa [2] s'étend le terrain tertiaire moyen, caractérisé par une grande quantité de fossiles marins, et notamment par des coquilles des genres huître, peigne, bucarde, térébratules, et par divers polypiers. Au delà de Berouâguîa, le terrain tertiaire s'efface graduellement, et ne se montre plus que sur les sommets les plus élevés des collines : il fait alors place à une formation composée de marnes bleuâtres ou noirâtres, presque partout gypseuses, alternant avec des calcaires marneux gris, et présentant généralement des couches inclinées à 45 degrés. On y trouve le *spatangus cor anguinum*, l'*inoceramus Cuvieri*, la *gryphea-aquila*, des fragments de grandes pernes, quelques belemnites, et d'assez nombreuses empreintes d'ammonites.

« A mesure qu'on s'éloigne de Bou-R'âr vers le sud, les accidents du sol s'effacent peu à peu, et la vue ne s'étend bientôt plus que sur d'immenses plaines faiblement ondulées et sur quelques chaînons de montagnes lointaines : ces dernières saillies du terrain sont du même ordre géologique que les précédentes, mais elles revêtent de plus en plus les caractères connus de la formation crétacée d'Europe; ainsi, avant d'arriver au bivouac de Moudjelîl [3], on côtoie de longues séries de collines entièrement composées d'un calcaire qui, par sa blancheur, sa légèreté, sa propriété traçante, rappelle presque exactement la craie blanche de la Champagne; on y retrouve de plus les nombreuses veines ou lits de silex pyromaque qui accompagne constamment ce terrain. Ces silex sont noirs à l'intérieur et recouverts à l'extérieur d'une croûte blanche calcaréo-siliceuse; ils forment au milieu du calcaire des bandes irrégulières, mais assez continues, dont l'épaisseur atteint quelquefois un demi-mètre; plusieurs de ces collines étaient remplies de milliers d'*exogyra-columba*, et de beaucoup de moules intérieurs d'univalves spiroïdes.

« Après avoir dépassé ces collines, on entre dans de vastes plaines dont le sol ne se compose que de débris des montagnes, consistant en calcaires, grès et silex, souvent empâtés dans un ciment calcaire de récente formation. Tout le sol est imprégné de sel marin, de sulfate de soude et de sulfate de chaux.

« A quelques lieues en deçà de Serguîn, on traverse des collines qui présentent des *pecten quadricostatus* et des *ananchytes ovata*.

[1] Zakkâr est un k's'ar, ou village muré, à 264k S. 5° E. d'Alger.

[2] Berouâguîa veut dire un lieu où croît abondamment le *berouâk'* ou *asphodelus ramosus*, grande et belle plante très-commune en Barbarie.

[3] A 1 myriamètre au sud-sud-ouest de Bou-R'âr.

« Les environs de Serguîn sont entièrement formés d'un dépôt tufacé, quelquefois bréchiforme, qui, sur plus de deux lieues d'étendue, présente une multitude de lymnées identiques à celles qui vivent dans les eaux du voisinage, et une infinité de trous qui marquent la place occupée jadis par des tiges de plantes. L'immense plaine basse qui s'étend à l'est de Serguîn paraît avoir été, à une époque peu ancienne, le lit d'un vaste lac d'eau douce. Le même terrain se continue au sud jusqu'à l'extrémité de ce plateau désert, qui s'élève en pente très-faible.

« Arrivé au dernier relief de ce plateau désert, on aperçoit tout à coup, dans l'est, le lac occidental de Zâr'ez; des dunes de sable rougeâtre l'environnent, et on voit dans le lointain les sommets du Djebel-S'ah'ri. Le lac est couvert d'une croûte épaisse d'un sel très-blanc et d'excellente qualité.

« Le chemin qui conduit à Zakkâr côtoie quelque temps le lac dans sa partie méridionale à travers des dunes de sable. On se dirige ensuite à l'est vers le Djebel-S'ah'ri, et l'on arrive au pied d'une petite montagne composée de marnes entièrement semblables à celles du Keuper, qui offrent des amas où des couches disloquées de plus de un mètre d'épaisseur, d'un très-beau sel gemme, blanc et saccharoïde. La chaux sulfatée s'y montre en abondance; on la trouve en grands amas et en cristaux isolés; on y trouve aussi du fer titané en paillettes d'un noir brillant et de beaux cristaux de pyrite de fer affectant la forme du dodécaèdre pentagonal. Du flanc de la montagne sortent des sources dont l'eau est entièrement saturée de sel, et qui en déposent en abondance sur leurs bords. On n'y trouve pas de fossiles.

« Au delà de la montagne, on remonte le cours de l'Ouad-el-Mâleh' « la rivière salée », dont la vallée est creusée dans des tufs calcaires ou de débris calcaires de tout volume. Le pays continue ensuite à s'élever de plus en plus, et au milieu des grands espaces arides on voit percer quelques affleurements de marnes irisées salifères; semblables à celles du Djebel-el-Melh', et renfermant comme elles du gypse et du fer titané; on y observe aussi des roches crétacées contenant des moules d'isocardes, de mélanies et de troques, ainsi que des fragments de *cidaris*, de *clypeaster* et d'un autre oursin qui est peut-être le *spatangus cor testudinarium*. On y remarque en outre quelques marnes plus récentes et très-riches en belles couches de gypse fibreux.

« Près de Zakkâr, le terrain se compose d'assises inclinées de calcaires grisâtres, durs, compactes, contenant des fragments qui paraissent appartenir à la *modiola imbricata*, au *spatangus bicordatus* et à des térébratules jurassiques; ces terrains se continuent jusqu'à Châref; on y voit un calcaire magnésien fétide rempli d'astartes, de vénus, d'isocardes et de petites ostracées.

« Le chemin de Châref à Bou-R'âr passe à l'est du lac précédemment signalé, c'est-à-dire entre les deux lacs qui portent le nom commun de Zâr'ez; il traverse une chaîne nommée Sba'-Rous ou Sba'-el-Khîder [1], composée de grès calcaire. »

Telles sont les observations géologiques recueillies par M. Bonduelle dans cette expédition, l'une des plus lointaines qu'ait entreprises notre armée; elles donnent lieu à quelques remarques.

Au sud de Berouâguîa, le terrain crétacé inférieur, se développe avec ses caractères

[1] Le premier de ces noms signifie les sept têtes; le second, les sept découpures.

habituels sur une grande étendue; les dernières collines crétacées sembleraient, d'après la description de M. Bonduelle appartenir à la craie proprement dite, étage que je n'ai reconnu nulle part, ce qui tient peut-être à ce que je n'ai pas pénétré assez loin au sud dans les pentes méridionales des grandes montagnes.

Le dépôt tufacé de Serguîn semble en tout identique au petit dépôt de Bâb-el-Ouad, dépôt supérieur au terain subapennin et qui est très-répandu en Algérie [1].

Les salines de Zâr'ez, déjà indiquées par Shaw sous le nom de Zaggos, fournissent tout le sel consommé par les indigènes du centre de l'Algérie; elles deviendront un jour pour nous le siége d'une exploitation active; leur richesse est, on peut le dire, indéfinie.

La montagne de Sel, au pied de laquelle coule une rivière du même nom, dont les eaux sont saturées de sel marin, est composée comme les terrains salifères de tous les pays et de tous les étages géologiques, ce qui ne tend en aucune façon à le faire rapporter aux marnes irisées, comme a cru pouvoir le faire M. Bonduelle. Ce minéral et le gypse qui l'accompagne sont, au contraire, caractéristiques du terrain crétacé d'Algérie; ils se trouvent là dans une position analogue à celle qu'ils occupent au sud-ouest de Mîla et au Chet't'aba, près Constantine. Ce dépôt contient des paillettes noires brillantes que l'auteur du rapport a prises pour du fer titané, mais qui, selon toute vraisemblance, sont du fer oligiste micacé, semblable à celui que j'ai trouvé à Gouça (*Sigus*). Mon opinion sur l'âge de ce terrain est presque confirmée par l'auteur lui-même, qui n'a trouvé, avant et après cette montagne, que des fossiles crétacés.

Le village de Zakkâr est situé presque dans le centre de la principale chaîne du nord de l'Afrique, celle qui va de Ténériffe à l'Etna, comme je le dirai plus tard: il n'est donc pas étonnant que M. Bonduelle y ait trouvé un terrain jurassique analogue à celui de Bougie.

Il est difficile de reconnaître la nature du grès calcaire signalé aux Sba'-Rous. La marche rapide de l'armée n'a pas permis à l'auteur de se livrer à des observations assez étendues entre Châref et Bou-R'âr.

M. Périer, l'un de nos collaborateurs, qui faisait partie de la première expédition dirigée sur T'âza et Bou-R'âr, m'a remis, au retour de cette expédition, quelques échantillons de ces deux localités et quelques renseignements qui m'ont fait reconnaître le terrain crétacé inférieur; parmi ces échantillons se trouve une exogyre plissée.

L'examen des cailloux roulés du Chelif, fait par M. Boblaye et plus tard par M. Bault, lieutenant du génie, qui m'a communiqué ses observations, démontre que tout le bassin du Chelif est composé géologiquement à peu près de même; tout le Djebel-'Amour est sans doute jurassique et crétacé. Parmi les échantillons de M. Boblaye, on remarque un calcaire compacte jaune qui contient une grande tornatelle, que M. Deshayes regarde comme indéterminable. On y remarque aussi un petit fragment d'une roche singulière, qui est une dolomie chloritée.

Toutes les montagnes qui bordent la Mtîdja au sud sont composées en très-grande partie de terrain crétacé, ainsi que l'indiquent les cailloux roulés qui forment le sol inférieur de

[1] Voir ci-dessus p. 88.

cette plaine. C'est aussi ce terrain qui, peut-être concurremment avec le terrain tertiaire moyen, doit composer les montagnes plus méridionales jusqu'au Dîrâ [1].

Depuis la ferme de l'Ar'a jusqu'à Blîda, le pied des montagnes et le lit des cours d'eau offrent des fragments roulés, de calcaire compacte noir ou gris; de schistes souvent tout à fait semblables à l'ardoise d'Angers, avec de petits filons de quartz et de fer carbonaté; de quartz semblable à celui qui traverse les schistes argileux et talqueux; de grès à grain fin; de fer carbonaté et hydraté en abondance. J'ai trouvé de plus dans la Chiffa un fragment de diorite composé d'albite et de beaucoup d'amphibole; c'est probablement un diorite ancien, une syénite à albite, étrangère à l'Algérie et qui provient de quelque ruine romaine.

Près de Blîda, la montagne des Beni-S'âlah' paraît formée du prolongement des mêmes couches qu'on rencontre au Mouzâia; je n'ai eu l'occasion de visiter que les pentes inférieures. On m'a donné des cristaux complets de quartz hyalin, présentant le prisme à six faces et les deux pyramides, comme provenant du sommet de la montagne près du télégraphe de Djemâdra et de l'ancien camp de Tala-Izîd [2].

On dit qu'à l'E. de Blîda les montagnes renferment des masses considérables de gypse.

L'Ouad-el-H'arrach traverse, avant de se rendre dans la plaine, une coupure étroite, dans laquelle se trouve une belle source thermale nommée H'ammam-Melouân, « le bain bigarré, » sans doute à cause des dépôts qu'elle forme autour d'elle. On dit qu'elle était très-fréquentée du temps des Turcs; plusieurs Européens l'ont visitée depuis longtemps.

Suivant M. Boblaye, les collines des environs de l'Afroun, sur la route de Mliâna, sont porphyriques, et on y trouve différentes variétés de calcédoines; je parlerai un peu plus tard de ces porphyres en décrivant les environs de Cherchêl.

D'après les notes du même auteur, les collines de Kâra-Moust'afa [3] sont trachytiques. J'ai trouvé dans le lit de l'Ouad-el-H'arrach, près du pont qui conduit à la Maison-Carrée, des fragments peu nombreux d'une espèce de trachyte gris verdâtre à grains fins; les autres cailloux roulés de cette rivière sont des grès et des calcaires compactes gris ou noirs, comme ceux de la Chiffa.

M. Boblaye a vu le calcaire compacte à nummulites à la montagne de 'Ammal, à 40 kilomètres au sud-est d'Alger; les flancs, sur les deux versants, sont recouverts d'un grès qu'il a rapporté à celui de la province de Constantine, notamment à celui des Toumiât, où l'on trouve la même association de grès et de calcaire à nummilites.

[1] Montagne qui domine, au sud, la ruine de Sour-el-Ghezlân, « la muraille des gazelles, » à laquelle vient de succéder le camp d'Aumale. Ce poste est à 88^{k} S. 35° E. d'Alger et 148^{k} O. 27° S. de Bougie.

[2] « La fontaine d'Izîd: » telle est, d'après M. Carette, le nom berbère de ce lieu, qu'on a transformé de diverses manières.

[3] Nom turc qui signifie Moust'afa le noir. Ce lieu est à 31^{k} E. S. E. d'Alger.

ENVIRONS DE CHERCHÊL.

La petite ville de Cherchêl[1] occupe une terrasse assez unie qui forme, au bord de la mer, un escarpement de 22 mètres de hauteur environ, et qui est circonscrite par un demi-cercle de collines dont le sommet atteint 230 mètres; c'est seulement cet espace de 4,000 mètres de longueur sur 1,500 de profondeur et d'une superficie de 500 hectares que j'ai pu explorer. Malgré son peu d'étendue, ce territoire est fort intéressant pour le géologue.

La roche la plus ancienne et celle qui occupe la plus grande surface est le terrain crétacé inférieur, très-pauvre en fossiles, mais offrant en revanche de nombreux points de ressemblance avec les différentes couches du même terrain des autres localités.

Les couches les plus basses de ce terrain se voient dans l'îlot qui supporte le fort Joinville. Cet îlot, qui n'a que 170 mètres de longueur de l'est à l'ouest sur 100 mètres de largeur, est composé de couches qui sont horizontales au centre, mais qui inclinent légèrement au nord d'un côté, et de l'autre plus fortement vers le sud. Ce terrain se compose de plusieurs alternances de marnes brunes, compactes, très-solides, renfermant des noyaux verts, argileux, beaucoup plus friables, et qui en font une roche amygdaloïde; par l'action prolongée de la mer, ces noyaux se détruisent, les rochers deviennent tout noirs et percés de trous, et ressemblent à des roches volcaniques. Ces singulières roches sont semblables à celles du Tnîa; elles alternent avec des couches de marnes sableuses d'un jaune gris, friables, qui ressemblent à ces grès argileux du Tnîa où j'ai trouvé des peignes et des fragments de *catillus*. Dans la pente méridionale de l'îlot, on voit des couches supérieures aux précédentes, et qui ressemblent davantage aux marnes grises ordinaires du terrain crétacé.

Toutes ces couches, dirigées à peu près de l'est à l'ouest, sont traversées par une faille de même direction qui a produit un dénivellement de 2 mètres environ; les surfaces de glissement sont très-striées; on y trouve des plaques minces de chaux carbonatée qui s'y sont moulées.

Le prolongement de ces couches se voit à l'ouest dans la mer; elles y forment des alignements réguliers, et leur inclinaison y est d'environ 30° au sud; quelques pointes sortent de l'eau çà et là.

Tout l'îlot est couronné par un autre terrain, sur lequel je reviendrai tout à l'heure.

Le bord de la mer, dans toute son étendue, présente une bande uniforme de marnes grises du terrain crétacé, presque horizontales, avec quelques couches un peu plus calcaires et plus dures qui forment un escarpement d'une vingtaine de mètres de hauteur. Ces couches sont identiques à celles qui constituent le terrain au voisinage de la mine de cuivre du Mouzâia; c'est le type le plus commun du terrain crétacé en Algérie.

Jusqu'à un kilomètre de la mer, on ne voit que ces marnes, mais à cette distance on

[1] Cherchêl est à 80k,5 à l'ouest 15° S. d'Alger; il paraît que son nom vient de la contraction de *Cæsarea-Julia*: cette transformation est du même genre que celle qui a fait de *Cæsarea-Augusta*, Saragosse; de *Aquæ-Sextiæ*, Aix, etc.

trouve des couches différentes, plongeant toutes vers le sud; on remarque des marnes vertes non schisteuses, mais qui se divisent en petits grains lenticulaires, et assez dures pour que les Romains en aient fait des pierres de taille et même des colonnes; elles sont identiques à celles qu'on rencontre dans le Tnîa. A côté de ces marnes, on trouve des grès verts mouchetés de points bleus qui rappellent ceux de Sidi-T'amt'am et de Setif; d'autres couches voisines offrent un grès terreux jaunâtre, dans lequel j'ai trouvé une térébratule lisse indéterminable. Ce grès est analogue au grès fossilifère de Setif.

Au-dessus de ces couches, en se dirigeant toujours au sud, on voit des alternances nombreuses de marnes grises et d'un grès vert en petits lits de quelques centimètres, très-dur et à grain très-fin, et dont les surfaces presque polies, souvent très-contournées, présentent comme des débris de fossiles; j'y ai trouvé après plusieurs jours de recherches une ammonite de dimension moyenne, mais tout à fait indéterminable. Le sol est jonché de petits noyaux de minerai de fer et de manganèse, et cette portion du terrain rappelle très-exactement ce que j'ai observé en plusieurs points de la province de Constantine, surtout aux Toumiât, entre Philippeville et le chef-lieu de la province [1].

Toutes ces couches plongent d'environ 45 degrés vers le sud; en bas des collines seulement, et, tout près de la ville, j'ai vu des couches de grès argileux plongeant de 20 ou 30 degrés vers le nord.

Telle est la suite de couches que présente le terrain le plus ancien des environs de Cherchêl dans son état naturel; malgré l'absence de fossiles caractéristiques et la présence, au contraire, de genres de mollusques qui sont rares en Algérie dans le terrain crétacé, je n'ai pas hésité à le rapporter à ce terrain, à cause de ses nombreux points de ressemblance avec le terrain crétacé des autres localités.

Voilà, je le répète, ce terrain dans son état normal; mais si nous l'étudions au cap Zizerin, à un kilomètre au nord-est de la ville, et aux carrières du Génie, à 700 mètres au sud-est, nous le verrons éprouver des modifications profondes, et changer complétement de nature au contact d'une roche ignée qui s'est fait jour au travers. Cette roche n'est autre qu'une dolérite verte, qui, mise en digestion dans l'acide chlorhydrique concentré, en morceaux assez gros, s'y dissout en quelques jours; la couleur verte appartient au pyroxène seul, qui ne se décompose pas et reste avec la silice séparée. Cette circonstance de décomposition facile peut faire présumer que cette roche résiste peu à l'action de l'atmosphère: aussi est-elle très-altérée, et j'ai eu de la peine à trouver quelques parties intactes.

Cette roche est traversée par de petits filons d'agate, accompagnés d'un peu de cuivre sulfuré.

Les couches du terrain crétacé qui offrent les modifications les moins profondes et en même temps les plus faciles à étudier sont celles qu'on rencontre au cap Zizerin; là, les marnes grises qu'on suit sans interruption depuis la ville, en longeant la plage, présentent dans leur couleur et leur consistance des changements qui en font des roches bleuâtres et violacées, très-résistantes, quelquefois mouchetées de paillettes de fer oligiste.

[1] Voir ci-dessus, p. 22.

Au sud du cap, les roches disparaissent sous la terre végétale, pour se montrer de nouveau à découvert dans les premières pentes des collines; les carrières du Génie offrent une espèce de roche porphyrique d'un vert bleuâtre, à grain fin et indistinct, pénétré de petits filons de chaux carbonatée blanche confusément cristallisée. Au contact de cette roche, le terrain crétacé, composé de marnes grises et de grès verdâtres, change tout à fait de nature, et est remplacé par des roches à division horizontale imparfaite, très-variées, mais qui consistent principalement en une roche singulière qui a à peu près l'aspect du calcaire saccharoïde blanc à petites lames, mais qu'on en distingue sans peine à sa propriété de rayer l'acier.

L'acide chlorhydrique, qui produit avec cette roche une vive effervescence, donne le moyen d'en découvrir la nature : il laisse, en effet, un squelette siliceux blanc qui a la texture de la meulière, mais qui s'écrase facilement, et ne contient, outre la silice, que quelques centièmes de fer et d'alumine. La roche, après calcination, devient entièrement attaquable avec dépôt de silice gélatineuse; plusieurs essais et analyses donnent, en moyenne, la composition suivante :

Silice	0g,4035
Chaux carbonatée	0 ,4690
Magnésie carbonatée	0 ,0765
Fer carbonaté	0 ,0150
Alumine	0 ,0150
Eau	0 ,0160
	0 ,995

Cette roche varie de composition : l'analyse ci-dessus se rapporte à celle de couleur blanche. On en trouve une autre nuancée de jaune verdâtre et de violet, avec des taches de manganèse, susceptible de prendre un beau poli, et qui doit être alors d'un fort bel effet; elle se compose ainsi :

Silice	0g,500
Alumine avec un peu de fer et de manganèse	0 ,074
Chaux carbonatée	0 ,228
Magnésie carbonatée	0 ,089
Eau	0 ,041
	0 ,992

Ces dolomies siliceuses proviennent de la transformation d'un grès marneux, jaune, dur, à grain fin, qu'on trouve intact à peu de distance de là; rien de plus visible et de plus frappant que cette transformation: on passe insensiblement d'une roche à l'autre.

Si l'on se dirige au nord-est des carrières et qu'on gravisse une colline de 160 mètres, celle de l'ancien blockhaus d'Alger, on suit les porphyres verts, mais assez décomposés; ils

présentent dans cet endroit des filons d'une belle agate, offrant çà et là des cristaux d'améthyste et du fer carbonaté cristallisé bruni par l'altération atmosphérique.

De là les porphyres, formant une bande de 300 à 400 mètres de largeur, se dirigent à l'est jusqu'à une limite que je ne connais pas; mais il est impossible de méconnaître leur connexion avec les porphyres à calcédoine que M. Boblaye a cités, comme composant les collines voisines de la route d'Alger à Miliâna et de l'Ouad-Ouâdjer, entre les rivières Bou-Roumi et Bou-Rk'îk'a[1].

Les roches des environs de Kâra-Moust'afa et de Fondouk'[2], qui sont porphyriques, ou trachytiques d'après le même auteur, et d'où provient vraisemblablement l'échantillon que j'ai recueilli dans l'Ouad-H'arrach (voir pag. 90), doivent appartenir à la même formation ignée. Nous retrouverons plus tard cette même formation à Oran.

Je n'ai pu malheureusement dépasser l'Ouad-en-Ns'âra, à l'est de Cherchêl; les transformations des marnes crétacées par les dolérites se continuent de ce côté jusqu'à une assez grande distance. En mer, on aperçoit des falaises qui présentent des variétés de couleur remarquables; il y a des escarpements d'un blanc verdâtre qui se voient de très-loin : c'est ce qui avait engagé M. Boblaye à rapporter ces terrains au keuper et au grès bigarré. Ce savant n'avait pas reconnu l'existence des dolérites, leur relation avec le terrain stratifié et les causes de sa transformation; l'étude détaillée que j'en ai faite, lève, je le pense, tout doute à cet égard.

Le Chenoua paraît tout composé de terrain crétacé en couches très-redressées, parmi lesquelles une grande assise de calcaire compacte formerait le point culminant, haut de 900 mètres, et les rochers du mouillage de Râs-el-Ammouch.

Les dolérites sont sorties au milieu du terrain crétacé; nous allons voir qu'elles ont même bouleversé les terrains tertiaires.

Au sud de Cherchêl, à moitié de la hauteur des collines, on voit des couches de poudingue très-rouge, à ciment ferrugineux, dont les galets, moyennement de la grosseur du poing et jusqu'à celle de la tête, appartiennent au grès du terrain crétacé; ils plongent de 70 ou 80 degrés au sud, et reposent, à stratification très-discordante, sur les couches marneuses de ce terrain; ils ressemblent beaucoup aux poudingues du Koudiat-'Ati et sont probablement du même âge, c'est-à-dire qu'ils couronneraient les terrains subapennins.

Le terrain tertiaire marin supérieur que nous avons rencontré à la Calle, Djîdjel et Alger, se retrouve assez développé à Cherchêl. Il commence par des poudingues calcaires à fossiles, et des calcaires sableux qui ressemblent beaucoup aux couches supérieures du terrain subapennin d'Alger, aux environs de K'oubba et de la Maison-Carrée; il est, du reste, évident qu'il succède à ce terrain sans aucun intermédiaire.

Ces premières couches reposent sur le terrain crétacé: on les étudie le mieux tout près du port, au bord de la mer, dans des exploitations qu'on y a ouvertes au commencement de l'occupation de la ville; on employait ces calcaires sableux à faire de la chaux fort maigre,

[1] Ouâdjer signifie coupure, excavation dans les roches; la plupart des cartes portent le nom défiguré : Oued-Ger, Bou-Roumi signifie père du chrétien; Bou-Rk'îk'a, père de la maigreur, ou de la minceur.

[2] Ou Fendok', auberge, caravansérail.

mais propre aux constructions; depuis qu'on n'est plus bloqué dans l'enceinte étroite des blockhaus, on a sans doute abandonné cette exploitation.

Au-dessus de ces premières couches, qui n'ont que quelques mètres, viennent des calcaires sableux, plus grenus, plus spongieux et moins solides, qui constituent la couche qu'on voit régner uniformément au bord de la mer, où elle couronne la falaise de craie tufau.

Dans l'îlot Joinville, cette couche acquiert de l'intérêt par la grande quantité de fossiles qu'on y trouve. Tous ces fossiles sont des espèces vivantes, parmi lesquelles on distingue les suivants : *petunculus violacescens, cytherea chione, cassis sulcatus, conus mediterraneus, patella barbara.*

Ce terrain se prolonge à l'est et surtout à l'ouest jusqu'à une grande distance; sur les collines au sud, il paraît se retrouver jusqu'au point culminant, haut de 230 mètres, où je n'ai pourtant pas trouvé de fossiles marins. La roche qu'on rencontre sur ces hauteurs contient principalement des moules de *cyclostoma sulcatum* et d'une hélice analogue à l'*helix cespitum.* Ici, comme en plusieurs autres localités, et notamment à Bâb-el-Ouad, la partie supérieure de ce terrain passe à une formation d'eau douce; nous verrons ce fait très-nettement indiqué à Mostaghanem.

La couche du bord de la mer éprouve une interruption au cap Zizerin; la couche d'eau douce est aussi fort bouleversée; la dolérite doit avoir fait son apparition pendant le dépôt de ces calcaires.

A partir du sommet des collines, le versant méridional forme une pente faible, recouverte jusqu'à une assez grande distance de terrains tertiaires supérieurs. On distingue même, à plusieurs kilomètres, des travertins ou dépôts thermaux qui couronnent cette formation.

Bientôt après recommencent les pentes uniformes occupées par les marnes grises, couronnées par des cimes de calcaires compactes; une de ces montagnes, qui est, je crois, le pic de Sidi-Mohammed-ben-'Ali, est remarquable par sa forme déchiquetée; vue de Blîda, elle se présente comme un cône aigu: cela tient à ce qu'elle est formée probablement d'une couche presque verticale de calcaire compacte orientée E. O.

On voit aussi, à 35 kilomètres environ au sud de Cherchêl, une chaîne assez escarpée, dont les sommets atteignent couramment 1,200 mètres: c'est la ligne de partage des eaux entre le Chelif et la mer. Le Zakkâr ne se voit pas de Cherchêl, mais on l'aperçoit presque en quittant le port, quand on va par mer à Alger.

Toutes les montagnes situées entre Cherchêl et Tenès, et dont les sommités atteignent généralement 800 à 1,100 mètres, paraissent composées de calcaires compactes et de marnes grises du terrain crétacé. Cette région est extrêmement accidentée, les vallées sont profondes, étroites et sinueuses, et les pentes des montagnes, généralement rapides.

PROVINCE D'ORAN. — VOYAGE PAR MER D'ALGER À ORAN.

Une grande lacune existe dans mes observations, et cette lacune est en rapport avec l'état de l'occupation du pays à l'époque où je le visitais. Orléansville et Tenès n'étaient pas occupés,

et la route d'Alger à Oran par terre n'ayant pas même encore été parcourue par l'armée, j'ai dû me transporter par mer d'une ville à l'autre.

On a déjà vu que les terrains crétacés inférieurs semblent se continuer jusqu'à Tenès; le cap qui avoisine cette ville, le Râs-Nâk'ous[1], haut de 640 mètres, doit être formé de calcaire gris compacte. Entre lui et la ville, la pente dénudée des montagnes montre de nombreuses couches de marnes grises, parmi lesquelles on en distingue d'autres plus dures; on y distingue aussi de couches fléchies à angle droit.

On a trouvé depuis l'occupation plusieurs mines de cuivre analogues à celles du Mouzâia; il y a de même du fer carbonaté, et, d'après quelques renseignements que j'ai reçus, il paraît que le sol est entièrement semblable à celui de cette localité jusqu'aux environs d'Orléansville, c'est-à-dire composé principalement d'alternances nombreuses de marnes grises schisteuses et de calcaires compactes.

Au delà de Tenès, à l'ouest, le même système de couches continue, au bord de la mer, jusqu'aux environs de l'île des Colombes, appelée par les Arabes Dzîrt-el-H'amâm, et indiquée sur les cartes sous le nom d'île Colombi. On aperçoit alors des falaises composées de poudingues rouges, présentant des strates inclinées au plan des couches. Un peu plus loin, les mêmes poudingues couvrent, à stratification discordante, un terrain blanc très-probablement subapennin.

L'île présente un aspect absolument différent des falaises de la côte; elle est noirâtre, très-déchiquetée, et paraît volcanique; néanmoins, on y distingue des couches inclinées, dont la pente augmente en se courbant vers la mer; j'ai déjà fait remarquer que les roches tertiaires supérieures offrent quelquefois cet aspect de roches ignées.

Le terrain subapennin ne doit former, à ce point, qu'une bande étroite au bord de la mer. On aperçoit derrière, à peu de distance, des montagnes qui s'élèvent à 800 mètres; mais, près du Râs-el-Khmîs[2], ces montagnes, que je crois crétacées, cessent tout à coup et sont remplacées par de grandes collines qui, ne dépassant guère la moitié de cette hauteur, ont un aspect entièrement différent, des formes plus plates, des pentes allongées au nord, et forment des plaines découpées par des torrents, ou des espèces de plateaux qui viennent élever, au bord de la mer, des escarpements de 20 ou 30 mètres. Ces escarpements sont blanchâtres, et l'un d'eux, où cette couleur est plus tranchée, à cause d'une plus grande inclinaison et d'éboulements récents, forme une tache blanche signalée aux marins par MM. Bérard et Tessan.

En approchant de l'embouchure du Chelif, l'aspect des collines change un peu, et je ne saurais dire à quel terrain elles ressemblent.

Avec le massif de Mostaganem commencent mes observations géologiques; ce n'est donc plus seulement d'après l'aspect qu'elle présente que j'ai à parler de cette côte; mais c'est cet aspect qui m'a aidé à conclure la constitution probable des collines entre Tenès et l'embouchure du Chelif.

[1] « Le cap de la cloche, » ainsi nommé à cause de sa forme; par un temps clair, on le voit du sommet du Bou-Zaréa, à la distance de 149 kilomètres. Le nom de la ville, qu'on a défiguré de plusieurs manières, se prononce en deux syllabes très-brèves.

[2] « Le cap du jeudi, » c'est-à-dire du marché du jeudi; c'est le cap Aghmiss des cartes.

Je commencerai par décrire les terrains des environs d'Oran, parce que j'ai pu les étudier en détail; ils me serviront de point de comparaison pour la détermination des autres terrains.

ENVIRONS D'ORAN.

Le terrain le plus ancien des environs d'Oran [1] est formé d'une série de couches de marnes schisteuses, de calcaires compactes et de grès, dans lesquels je n'ai pas aperçu la moindre trace de fossiles, après plusieurs mois de recherches: on pourrait les rapporter aux terrains jurassiques ou au terrain crétacé; néanmoins, la grande ressemblance avec ce dernier, qui prédomine beaucoup en Algérie, me fait regarder comme probable qu'il appartient à cette période.

Ce terrain forme, le long de la mer, une bande qui, commençant à l'est, sous le fort Sainte-Thérèse, se prolonge à l'ouest jusqu'à quelques kilomètres au delà de Mers-el-Kebir. Il se compose de couches de marnes grises feuilletées ou schistes argileux, quelquefois identiques à l'ardoise, mais presque toujours d'une couleur claire, alternant avec des couches de grès jaune, gris ou verdâtre, fin et très-dur, presque lustré, et plusieurs couches de calcaires compactes, les plus petites d'un gris clair, les plus épaisses presque noires. Près d'Oran et dans la ville même, près de la mer, les couches sont verticales et dirigées à l'ouest 10 ou 12° nord.

Telles sont les couches à l'état naturel, et elles ressemblent à ce qu'on rencontre dans une infinité de points de l'Algérie; mais en avançant au nord, au fort de la Moune et au delà, on voit des roches calcaires caverneuses et des schistes verts et violets alternant indéfiniment.

On trouve, à 1,200 mètres du fort, des calcaires compactes de toutes sortes de couleurs offrant des échantillons de marbre d'un bel effet, mais malheureusement en bancs peu considérables; on y remarque surtout un marbre presque blanc, d'une légère teinte verte, à grain excessivement fin, un peu translucide: c'est cette variété de structure qu'on a désignée quelquefois sous le nom d'albâtre calcaire; il est accompagné de chlorite verte, et c'est à elle, bien probablement, qu'il doit sa couleur.

La principale couche calcaire se voit en un grand nombre de points: sous le fort Sainte-Thérèse, elle offre des dolomies d'un gris bleuâtre, à grain très-fin, qui se dissolvent sans résidu dans l'eau régale et qui contiennent 0,202 de carbonate de magnésie. Elle se voit en entier à l'ouest d'Oran; elle supporte le fort Sainte-Croix. Le calcaire y est, en général, d'un noir homogène; attaqué par l'acide hydrochlorique, il ne laisse qu'un petit résidu noir charbonneux; il est composé de :

Argile (silice, alumine, fer)	$0^g,016$
Carbonate de chaux	0 ,945
Carbonate de magnésie	0 ,046
	1 ,007

[1] Oran est à $353^k,67$ O. 18° 43′ S. d'Alger, 987^k de Marseille, 781 de Port-Vendres, 212 de Carthagène.

Généralement, les calcaires d'Oran ne sont pas plus dolomitiques.

On retrouve les calcaires à 6 kilomètres à l'ouest du fort de la Moune; mais ils y sont transformés, en grande partie, en un très-beau gypse saccharoïde blanc, qu'on exploite depuis plusieurs années.

La même couche se retrouve à Mers-el-Kebir, où elle supporte le fort, et aux environs, où elle couvre le sommet et la pente N. de la montagne : c'est un calcaire noir semblable à celui de Sainte-Croix.

Cette couche calcaire est la principale base sur laquelle je me suis appuyé pour arriver à comprendre le système de couches compliqué des environs d'Oran; moyennement, ce système affecte la forme d'une gouttière horizontale, ayant la convexité tournée en haut. Dans Oran et aux plâtrières, leur plongement est au sud, mais elles sont presque verticales; à Mers-el-Kebir, elles plongent au nord sous un angle qui peut être de 30 degrés.

Voilà la disposition générale, mais le détail est très-compliqué. Ce terrain est découpé de failles énormes, qui en font, pour ainsi dire, une brèche à grains gigantesques, dans laquelle un suintement calcaire abondant a ressoudé très-solidement les diverses parties ensemble.

Les couches de grès jaunâtre, très-fin et très-solide, se voient dans le port d'Oran; elles sont peu importantes. Près du marabout de Sidi-'Abd-el-K'âder, au sud, on trouve des grès verts en petits bancs minces; on les retrouve près du blockhaus d'Ozara. Les couches les plus considérables se voient à peu de distance au sud-ouest de Mers-el-Kebir; ce sont des grès jaunâtres tels que ceux qu'on rencontre auprès d'Oran.

Les révolutions violentes qui ont bouleversé le terrain crétacé, à Oran, ne se révèlent pas seulement par des dérangements dans les couches et la transformation de ses calcaires en gypse, mais aussi par la présence de filons et de roches éruptives. On trouve dans la ville même, au fond du ravin et à peu de distance de la mer, des filons de fer oligiste, qui se séparent en larges feuilles très-minces. Ces feuilles, analogues au mica, présentent un phénomène qui n'a pas, je crois, été signalé jusqu'à présent : elles laissent voir la couleur véritable du fer oligiste; cette couleur est d'un rouge très-intense, qui a de l'analogie avec celle de l'argent rouge.

Si, partant de ce point, on se dirige à l'ouest-nord-ouest, en suivant la direction des couches, on trouve sur toute sa route des indications de filons, du fer carbonaté, et enfin, à 1,300 mètres à l'ouest du fort de la Moune, où l'on rejoint le bord de la mer, une espèce de dolérite verte composée de pyroxène, d'un feldspath inattaquable par les acides, et d'épidote. C'est au contact de cette roche que se voient les plus grands bouleversements et les transformations des schistes ordinaires en schistes verts et violets, et des couches calcaires en marbres diversement colorés.

On y trouve aussi une roche de couleur brune remplie de lames de fer oligiste; elle n'est pas homogène, mais elle se compose à peu près ainsi qu'il suit :

Silice	$0^g,075$
Carbonate de fer	0,219
Carbonate de magnésie	0,245
Carbonate de chaux	0,461

C'est donc une dolomie ferrugineuse, dans laquelle les carbonates de fer et de magnésie forment un atome, et celui de chaux aussi un atome.

La côte est très-escarpée dans cet endroit, comme depuis la pointe de la Moune jusqu'à 2 kilomètres à l'ouest. A 400 mètres à l'ouest de cette dolérite, et presque immédiatement au bord de la mer, une source thermale considérable sort du rocher et se perd à travers les blocs à la surface du sol. Lorsque je visitai cette source, en janvier 1842, on travaillait à la déblayer, et, à mesure qu'on avançait, la température s'élevait : elle marquait alors 42 degrés environ ; avant qu'aucun travail y eût été entrepris, M. Rozet l'avait trouvée à 32 degrés, au mois de juillet 1831. L'eau, très-limpide, n'a qu'une saveur salée qui n'est pas désagréable ; elle contient, d'après M. Tripier, sur 1 kilogramme :

Chlorure de sodium	7g,45
Chlorure de magnésium	1,50
Sulfate de chaux	1,15
Carbonate de chaux	0,30
	10,40

Il y a, de plus, des traces d'acide carbonique libre, de chlorure de calcium, de sulfate de magnésie, de carbonate de magnésie et de phosphate de chaux.

M. Deshayes a recueilli, aux caps Falcon et Lindeles[1], des schistes talqueux gris, traversés par du fer oligiste micacé et de la baryte sulfatée, et qui appartiennent, sans doute, au terrain d'Oran, mais qui sont un peu plus transformés. Le dernier de ces caps offre aussi une roche éruptive, un trachyte brun, dont l'apparition doit être, comme à Oran, en rapport avec la production des filons métalliques.

La partie N. de la ville d'Oran et de ses forts repose sur le terrain crétacé, mais la partie méridionale, c'est-à-dire la partie haute, est sur le terrain subapennin, dont les escarpements se montrent dans l'intérieur même de la ville. Celle-ci, dans une position très-pittoresque, est placée sur les deux bords d'un grand ravin qui sert de limite commune à un plateau assez uni, d'une centaine de mètres de hauteur, et à une montagne rapide et dénudée, de 429 mètres. Le quartier de la rive gauche occupe plusieurs mamelons dans le flanc de la montagne ; celui de la rive droite est en terrain plat, sur le bord du plateau. Une rue inclinée qui en descend communique, par un petit pont, à l'autre partie de la ville ; le fond du ravin, parcouru par un fort ruisseau dont la pente est très-considérable, alimente une longue et étroite bande de jardins à légumes. A partir du centre de la ville et en remontant le cours d'eau, on est environné d'escarpements blanchâtres, ou même tout à fait blancs, de calcaires plus ou moins purs, en bancs peu éloignés de la position horizontale.

Ce terrain, dans tout son ensemble, a la plus grande analogie avec celui d'Alger : il commence par des argiles grises, dont la partie inférieure est remplie de grains verts ; tout le reste se compose de calcaires généralement plus blancs que ceux d'Alger, divisés en un

[1] Râs-el-Andeles, « le cap des Andalous ; » l'autre cap s'appelle Râs-el-Archefa, d'après M. Walsin Esterhazy, et Archa, d'après M. Warnier.

certain nombre de bancs séparés par des marnes blanches : c'est dans un de ces bancs de marnes pleines d'acicules siliceuses, d'une extrême légèreté après la dessiccation à l'air, que l'on trouve les nombreux poissons fossiles qui ont valu à ce terrain quelque célébrité. Une espèce domine beaucoup dans ces marnes : c'est l'*alosa elongata;* mais on trouve aussi des poissons très-différents. D'après M. Agassiz, la collection rapportée par M. Deshayes en renferme quinze ou vingt espèces, qu'il n'a pas encore déterminées.

On rencontre dans les calcaires blancs voisins de ces marnes des plaques du palais de grands poissons, mais sans autre vestige de ces animaux.

Une des différences les plus importantes entre les terrains subapennins d'Alger et d'Oran, c'est que ce dernier contient des silex d'un gris verdâtre, remplis de débris fossiles. Je n'en ai pas aperçu la moindre trace dans les terrains d'Alger.

Le ruisseau d'Oran prend sa source à un kilomètre au sud-sud-ouest de la porte de la ville, à une hauteur qui peut être de 80 mètres au-dessus de la mer. Cette magnifique source, remarquable à la fois par son volume et par ses qualités, est en rapport avec la constitution du terrain subapennin et la position de ses couches; l'eau qui tombe dans la pente méridionale des collines, communément appelées le plateau du Santon, filtre à travers les calcaires et les marnes du terrain, jusqu'à ce qu'elle rencontre la couche argileuse inférieure : c'est alors au point où le haut de la couche argileuse vient affleurer au fond du ravin que se produit l'écoulement à la surface du sol.

La partie nord-ouest de la ville offre un phénomène intéressant : lorsqu'on examine le terrain subapennin non loin de son contact avec le terrain crétacé, on voit, dans les premières couches de calcaires marneux qui succèdent aux argiles, une couche intercalée de trachyte granitoïde blanc, très-décomposé, rempli de lames hexagonales de mica noir, et contenant quelques cristaux complets de quartz. La roche, au-dessus et au-dessous, ne présente nulle trace de l'action ignée qui s'imprime d'une façon si nette en pareil cas, lorsque la roche a fait éruption sous forme de filon; les premières couches qui viennent au-dessus se superposent régulièrement au trachyte, et, jusqu'à une certaine hauteur, elles renferment des lames de mica, preuve de leur dépôt postérieur à la roche ignée. Il me semble reconnaître là, de la manière la plus nette, une éruption sous-marine qui a eu lieu pendant le dépôt des couches, et qui ne l'a point interrompu : de là, la décomposition immédiate de la roche, dont un des éléments se trouve disséminé dans les couches qui l'ont recouverte.

Le terrain subapennin, généralement presque horizontal, se relève d'une douzaine de degrés dans les pentes de la montagne du Santon, au sommet de laquelle il forme une table peu inclinée, dont le point culminant atteint environ 550 mètres. Lorsqu'on approche d'Oran par mer, la forme de cette table frappe les regards et se distingue nettement des montagnes qu'on rencontre sur la côte, à l'est et à l'ouest, et de celles qu'on aperçoit dans l'intérieur des terres.

On voit le contact direct du terrain subapennin, et des calcaires compactes et dolomitiques qui le supportent, dans le ravin qui se trouve au-dessus du fort Sainte-Thérèse et à l'est de la ville.

Ce terrain y commence par une marne grise renfermant des grains verts et des nids de

terre verte, en même temps que des débris de schistes du terrain crétacé et des fragments de calcaire noir percé par des lithodomes, des vénérupes ou autres mollusque perforants.

C'est un peu plus à l'est, sous le faubourg de Kergant'a, dans les escarpements qui bordent la mer, que l'étage inférieur du terrain subapennin se voit le plus développé; c'est une succession de couches, toutes semblables entre elles, d'argiles grises d'une puissance de 60 mètres, et où la stratification ne se reconnaît qu'en grand. Elles sont remplies de fossiles dont le têt est décomposé et changé en une craie blanche sans consistance; malgré cela, avec des précautions, on obtient des empreintes où les moindres détails de la coquille sont parfaitement conservés.

Les argiles du terrain subapennin paraissent se continuer assez loin au nord-est, jusqu'à la pointe Canastel, où elles doivent reposer sur les couches du terrain crétacé.

La route d'Oran à Mers-el-Kebir, qui passe sous un tunnel à 500 mètres du fort de la Moune, est entièrement taillée dans le rocher jusqu'à une distance de 3 kilomètres de la ville; elle le retrouve à 1 kilomètre de Mers-el-Kebir et ne le quitte plus jusqu'à ce fort; mais dans l'intervalle, et sur une longueur de 3 kilomètres, les rochers s'éloignent de la mer, et la route est tout entière sur un terrain argileux, sans consistance, qui présentait à sa construction des difficultés inverses.

Ce terrain, généralement composé d'argiles grises, plus ou moins pures, plus ou moins marneuses et sableuses, et de quelques couches de grès, est la base du terrain tertiaire supérieur, que nous avons déjà vu sur presque toute la côte; il a une grande analogie avec celui de Bâb-el-Ouad, à la porte d'Alger. Il occupe une superficie de 350 hectares et s'élève jusqu'à 200 mètres environ au-dessus de la mer; on y trouve peu de fossiles; j'y ai recueilli pourtant quelques huîtres.

Le peu de consistance de ce terrain, que l'eau délaye et entraîne, sa couleur, qui ne tranche pas avec les schistes gris du terrain crétacé sur lequel il repose, sont cause qu'il passerait facilement inaperçu, si on ne le voyait bien développé sur une épaisseur d'une centaine de mètres en couches horizontales et formant une colline isolée au bord de la mer, à 1,200 mètres au sud de Mers-el-Kebir. Les argiles de la base sont assez pures pour qu'on les emploie à la fabrication des briques, comme celles de Bâb-el-Ouad et de K'oubba; et, depuis plusieurs années, le génie y a établi une briqueterie au bord même de la route.

Le second étage du terrain supérieur se présente aussi autour d'Oran: on le trouve recouvrant le terrain subapennin, depuis Kergant'a jusqu'à une grande distance au sud et à l'est. Il forme une corniche au haut des escarpements qui bordent la mer; il se compose de couches, ordinairement peu éloignées de l'horizon, de calcaires sableux très-riches en fossiles, très-solides, dont on fait des meules de moulin, passant quelquefois à un grès homogène, gris, jaunâtre, sans fossiles, qui donne de belles pierres de construction, et qu'on est loin de prendre, au premier abord, pour une roche si peu ancienne.

A l'ouest d'Oran, on retrouve ce terrain au bord de la mer et sur la route de Mers-el-Kebir; il y est extrêmement bouleversé, et ses lambeaux, épars çà et là sur les rochers, au flanc de la montagne, attestent le peu d'ancienneté des révolutions, cause du dernier relief du sol. Un de ces lambeaux est une petite grotte remplie de fossiles dont le test est trans-

formé en spath calcaire d'un beau blanc, et qui forment, par leur réunion, une roche dont le ciment est calcaire. Cette grotte, mise à nu par les travaux de construction de la route, et déjà très-connue des géologues, est due à un amas de coquilles qui s'était formé à l'abri de quelques rochers de calcaire compacte et qui a été isolé plus tard, par les mouvements du sol, de la couche dont il faisait partie.

La couche dont nous trouvons ici les lambeaux est d'une richesse extrême en fossiles; ils y forment presque exclusivement de petites couches qui se remarquent de loin par leur blancheur, et qui font que la roche se divise facilement en bancs; les parties les plus dures sont exploitées par les indigènes pour leurs meules à bras, et s'exportent très-loin dans l'intérieur.

Parmi les fossiles de ce terrain, qui appartiennent tous aux espèces vivantes, on remarque le *petunculus violacescens,* qui domine beaucoup.

On reconnaît sans peine que la dolérite, déjà signalée page 98, a dû faire irruption au milieu de ce terrain pendant son dépôt; qu'à la suite de cette secousse, il s'est formé une brèche composée de fragments de calcaires compactes et de dolomies unis par un ciment d'argile ocreuse et de chaux carbonatée, qui en a fait une roche d'une extrême solidité: cette propriété la fait rechercher pour certains usages, et j'en ai vu extraire des blocs assez considérables.

Comme je l'ai déjà dit, page 98, il faudrait presque considérer la colline du Santon tout entière comme appartenant à la brèche que je viens de décrire: en effet, les énormes failles dont elle est traversée, les glissements et les éboulements qui ont amené des portions considérables de calcaire compacte à la surface du terrain tertiaire supérieur, la communauté de ciment calcaire blanc très-abondant qui a ensuite relié toutes les parties du terrain ensemble, sont autant de raisons qui justifient cette manière de voir.

On trouve dans l'ancien chemin de Mers-el-Kebir, non loin de la source thermale, la preuve directe du relèvement de ces collines à l'époque géologique la plus récente; à une centaine de mètres, au moins, au-dessus de la mer, les marbres noirs sont tout percés en certains endroits de trous bien nettement reconnaissables pour des trous de mollusques perforants; le même phénomène a été remarqué par M. Deshayes.

Les fentes du terrain crétacé ne contiennent presque que de la chaux carbonatée offrant le clivage rhomboédrique; mais M. Deshayes y a trouvé des morceaux assez volumineux d'arragonite fibreuse.

L'âge de la brèche n'est soumis à aucun doute, d'après ce qu'on vient de lire: elle a eu lieu après l'éruption de la dolérite, car elle en renferme des fragments; on y a trouvé, il y a quelques années, des ossements de mammifères qui y étaient rares, à ce qu'il paraît.

Un dépôt analogue à la brèche, mais moins solide et moins bien caractérisé, se retrouve de l'autre côté de la colline du Santon, sous les murs d'Oran, à l'ouest.

Je n'ai pas observé, à Oran, de dépôt moderne au bord de la mer, comme à Philippeville, à Alger, etc. On pourrait citer comme dépôt d'eau douce les croûtes calcaires très-épaisses qui se sont formées dans d'anciens tuyaux de conduite en terre cuite qui amenaient, à Oran, l'eau d'une source aujourd'hui complétement effacée. Ce dépôt est parsemé de mélanopsides.

La route d'Oran au Vieil-Arziou [1] est, sur toute sa longueur de 38 kilomètres, sur un plateau très-peu accidenté, dont la hauteur au-dessus de la mer ne s'écarte guère, en plus ou moins, d'une centaine de mètres. Le sol, en partie couvert de broussailles ou de bois de lentisques, ne se prête pas bien aux observations; il m'a semblé partout formé du terrain tertiaire supérieur, recouvert, comme cela a lieu si souvent en Algérie, d'une croûte calcaire qui suit toutes les ondulations du sol.

A 15 kilomètres du Vieil-Arziou et jusqu'à la distance de 7 kilomètres, la route suit le bord d'une sebkha de 500 hectares; sur la plage sableuse de ce lac, on trouve des *cardium edule* en assez grande quantité, et qui conservent un aspect très-moderne. J'ai cru voir là une trace du séjour de la mer à une époque récente, à 80 mètres environ au-dessus du niveau actuel, comme cela a eu lieu pour les plaines de Bône et de la Mtîdja; pourtant, mon observation pendant une marche rapide est un fait trop isolé pour être bien concluant: ces coquilles, qui sont du nombre de celles que mangent les hommes, ont pu être transportées par eux.

Je n'ai malheureusement pas eu l'occasion de visiter les salines d'Arziou, sebkha de 2,750 hectares, qui doit être à peu près au même niveau que la précédente, et qui se couvre en été, d'après ce que j'ai entendu dire, d'une couche de sel cristallin d'un beau blanc.

Je n'ai pu approcher assez près du mont Kahar [2] pour reconnaître de quel terrain il se compose: les ruisseaux qui en descendent ne roulent presque rien; j'ai seulement trouvé à la surface du sol quelques grès bruns. Cette montagne et tout le massif d'Arziou, haut de 626 mètres, sont nettement séparés des terrains tertiaires, qui aboutissent au pied à 400 mètres de hauteur environ. Le Kahar présente dans sa pente méridionale un terrain blanchâtre probablement gypseux.

Le massif d'Arziou, d'une superficie de 16,000 hectares, paraît formé de roches semblables au terrain inférieur d'Oran, et appartient sans doute, comme lui, au terrain crétacé inférieur. J'ai pu l'examiner d'assez près, en bateau à vapeur: il paraît formé de couches très-tourmentées, et qui portent les traces d'action ignée, comme à Oran; le cap Ferrat ne doit son nom espagnol qu'à sa teinte ferrugineuse.

On voit les schistes de ce terrain à découvert, au port d'Arziou; ils sont dirigés à peu près N. S., et plongent de 30 à 40 degrés à l'est. Sous le fort même, et un peu plus à l'ouest, on voit des couches d'un grès brun ou rougeâtre, très-compacte et moucheté de points ferrugineux.

A 5 ou 6 mètres au-dessus du niveau de la mer, règne une couche de terrain tertiaire supérieur, remarquable par la quantité de coquilles qu'il renferme; il est, en quelques endroits, dur et compacte, et renferme les coquilles à l'état naturel; mais, généralement, il est identique à ces couches calcaires et sableuses de la Calle, Djîdjel, etc. Il est surmonté d'une sorte de brèche ou poudingue, renfermant de nombreux fragments de schistes argileux, presque talqueux et de calcaire compacte; on y rencontre aussi des cailloux roulés de roches trachy-

[1] On trouve généralement ce nom écrit Arzew ou Arzeu.

[2] On l'appelle ordinairement, je ne sais pourquoi, la montagne des lions.

tiques et de laves basaltiques ou de basalte, qui, probablement, se trouvent en place au milieu des schistes du massif.

On trouve, sur la plage, une quantité de cailloux roulés, évidemment étrangers à la localité. Arziou a eu autrefois quelque importance comme port d'exportation pour les blés; les bâtiments européens, arrivant pour la plupart sur lest, le jetaient sur la plage à leur arrivée.

Le Vieil-Arziou, ruine romaine et arabe, à 90 mètres environ au-dessus de la mer, sur le bord d'un plateau, ne m'a offert que le terrain tertiaire supérieur très-développé et rempli d'une infinité de fossiles. Ce terrain est semblable aux couches les plus calcaires et les plus dures de Mostaganem.

La route du Vieil-Arziou à Mostaganem se fait sur une espèce de terrasse située entre les collines et la plage, et occupée en partie par des jardins; elle traverse à gué ou tout à fait à sec, selon la saison, la réunion des rivières Sîg et H'abra, sur une barre de sable nommée pour cette raison El-Mek't'a', le gué. Les grands bois de lentisques, thuyas, genévriers, tamarix, etc., qui couvrent les collines à l'est de cette embouchure, sont devenus célèbres par un de nos désastres.

Un peu avant d'arriver à 'Aïn-Sdidia[1], on aperçoit les terrains qui se montrent surtout bien caractérisés au-dessus de cette source; ils se composent de marnes blanches et de grès jaune grisâtre rempli de bucardes.

Le grès apparaît ici pour la première fois dans le terrain subapennin, et nous verrons par la suite qu'il s'étend dans l'intérieur; il forme probablement la partie supérieure du terrain subapennin, et correspond aux couches de sable qui couronnent ce terrain entre Alger et K'oubba.

Quand on se dirige sur Mostaganem, on perd bientôt de vue le terrain subapennin, qui disparaît sous une terre végétale épaisse. Le sommet des collines paraît généralement occupé par le terrain tertiaire supérieur, qui se développe davantage à mesure qu'on approche de Mostaganem.

ENVIRONS DE MOSTAGANEM.

Le massif de Mostaganem, d'une superficie de 113,000 hectares environ, commence à l'ouest par de petites collines, et va en s'élevant doucement à l'est jusqu'à des collines dont la hauteur courante est de 300 mètres, et le point culminant, qui domine l'embouchure du Chelif, atteint 360 mètres.

Il se compose du terrain subapennin, généralement représenté par des marnes blanches et des calcaires marneux de la même couleur, recouvert presque partout d'une couche variable de terrain tertiaire supérieur.

Ce dernier terrain atteint son plus grand développement sous la ville de Mostaganem[2];

[1] Ce mot paraît dériver de *s'did*, rouille; il faudrait alors écrire 'Aïn-S'didia, ce qui signifierait « la fontaine couleur de rouille. »

[2] La ville de Mostaganem, composée de deux quartiers séparés par un ravin, à 1 kilomètre de la mer et à 100 et quelques mètres au-dessus de son niveau, est à 71^k E. 21° N. d'Oran, $34^k \frac{1}{2}$ E. $12° \frac{1}{2}$ N. d'Arziou, 128^k O. 29° S. de Tenès, 282^k O. $18° \frac{1}{2}$ S. d'Alger.

il paraît y avoir rempli un enfoncement du terrain subapennin, car à l'est et à l'ouest ce dernier se relève; entre la ville et l'embouchure du Chelif, on aperçoit de la mer de grandes pentes formées d'un terrain blanc peu solide, qu'on reconnaît aisément comme subapennin.

Au nord du débarcadère de Mostaganem, on voit une couche d'argile grise, très-homogène et pure, qui semble absolument identique à celle qui commence le terrain supérieur à Bâb-el-Ouad, sur la plage de Moust'afa et au pied de la colline de K'oubba; elle est nettement séparée, à sa partie supérieure, des sables du second étage. Ce plan de séparation n'est qu'à 4 mètres au-dessus de la mer près du débarcadère, mais il va en se relevant régulièrement au nord-est. La couche argileuse imperméable arrête toute l'eau qui s'infiltre dans les couches supérieures, de sorte qu'elle donne lieu à une nappe d'eau qui trouve son écoulement dans l'escarpement du bord de la mer; l'argile, frappée directement par les vagues en beaucoup d'endroits, leur oppose un mur plus solide que les roches dures; l'effet de la mer paraît presque nul sur ses surfaces onctueuses.

Les argiles grises contiennent quelques fossiles, mais dont les coquilles sont si fragiles, qu'il est peu aisé de les extraire. Géologiquement, il est difficile de décider sûrement que ces argiles appartiennent bien au terrain tertiaire supérieur, et ne sont pas les analogues des couches de Kergant'a[1].

Au-dessus de ce banc d'argile viennent de nombreuses couches sableuses, parmi lesquelles on remarque, au bas de la série, des poudingues calcaires à assez gros grain et pleins de coquilles, la plupart roulées et encore à l'état naturel, sauf un peu d'altération; d'autres n'offrent que des moules intérieurs et extérieurs. Quelquefois le grain est plus fin et la pâte plus calcaire: on a alors une roche blanche spongieuse, qui n'est qu'un amas de sable et de coquilles, et qui fait feu au briquet. Cette pierre est exploitée par les indigènes, qui en font des meules de moulin: c'est cette variété que j'ai vue le plus souvent dans l'intérieur, d'où il résulte qu'on l'exporte pour cet usage, comme celle d'Oran. Les couches sableuses sont variables dans tous leurs éléments: elles sont surmontées de couches plus marneuses, plus terreuses, qui passent à mi-terrain d'eau douce, où j'ai trouvé des mélanopsides et de nombreux végétaux; j'y ai remarqué une marne blanche, remplie de physes, dont la coquille était conservée.

Au-dessus de ces couches, vient un travertin, un dépôt de sources chaudes, rempli de végétaux variés, de roseaux, de feuilles et de branches d'arbre, etc. Le dépôt le plus récent et celui qui porte plus exclusivement le caractère de dépôt thermal est celui qui supporte la ville de Mostaganem; il est absolument semblable à celui du Mans'oura, près Constantine, de Miliâna, de Bâb-el-Ouad, etc. Il contient des empreintes végétales, mais moins nombreuses que dans la couche immédiatement inférieure; j'y ai trouvé une *helix aspersa*.

On voit que le terrain tertiaire supérieur de Mostaganem offre toute la série de couches signalée en différentes localités; sa puissance dépasse 100 mètres: c'est, je crois, le maximum qu'elle atteigne en Algérie.

[1] Voir ci-dessus, page 101.

EXPÉDITION DANS LE PAYS DES FLÎTA, à 60^{k} E. S. E. de MOSTAGANEM.

Au pied méridional du massif de Mostaganem et à 14 kilomètres de cette ville, se trouve la belle source de Mesra[1], près de laquelle sont quatre k'oubba ou tombes de marabouts, et où bivouaquent fréquemment les troupes expéditionnaires.

Cette source, qui ne doit pas être à plus de 10 ou 12 mètres au-dessus de la mer, est entourée de travertins semblables à ceux qu'on trouve au-dessous de Mostaganem; ils sont remplis de trous verticaux qui ne sont que les empreintes de roseaux qui vivaient dans les marais où se formaient ces dépôts; ils contiennent aussi des mélanopsides. Un peu au sud de Mesra, au sommet de collines de 80 mètres, j'ai trouvé des hélices, parmi lesquelles on distingue la mélanostome.

Quand on se dirige de Mesra sur Ma'der, on traverse deux collines dirigées N. N. E., composées de couches de marnes blanches dirigées de même, et plongeant d'environ 45 ou 50 degrés vers l'ouest, c'est-à-dire dans le même sens que la pente dans laquelle on les observe; ces marnes, entièrement semblables à celles d'Oran, contiennent, en grande abondance, l'*ostrea navicularis*. Le terrain subapennin se présente donc au sud du massif de Mostaganem, comme au nord, au bord de la mer.

Jusqu'à Ma'der, on ne quitte pas le terrain subapennin, et à cet endroit, un ravin profond et rapide, qui donne écoulement à la source, met à nu une succession de couches de marnes et de calcaires blancs, dans lesquels je n'ai pas aperçu de fossiles; il est vrai que je n'ai pu fouiller suffisamment cet immense ravin.

Ma'der est un plateau au bord duquel sort une belle source, à 250 mètres au-dessus de la mer, et qui offre des bois et des cultures; c'est toute cette disposition qui lui a valu son nom[2].

Les collines qui dominent Ma'der et leur pente orientale jusqu'à quelque distance, sont couvertes d'une couche de sable fin couleur de brique, qui appartient évidemment au terrain tertiaire supérieur; il y a dans ces pentes des plantations de figuiers, qui paraissent prospérer au milieu du sable fin et mobile, dans des endroits où il n'offre pas la moindre trace de végétation.

Quand on suit le pied oriental du massif de Mostaganem, aux environs de Sidi-bel-H'acel, on ne trouve dans les ravins que des fragments de grès jaunâtre à fossiles qui appartient au terrain subapennin, et des coquilles marines, d'aspect presque moderne, du terrain tertiaire supérieur. Vues à la lunette, ces pentes n'offrent point de roches saillantes, mais, au contraire, des marnes grisâtres ou verdâtres. C'est toujours la même composition: terrain subapennin et terrain supérieur dans les hauteurs.

[1] Mesra, en arabe, signifie joie. Ce mot, qu'on retrouve souvent, a sans doute ici une autre signification; l'armée avait, il y a quelques années, l'habitude de désigner cette station par le nom de bivouac des trois marabouts.

[2] Ce nom, qui se trouve assez souvent en Algérie, paraît désigner partout un terrain plat, susceptible de culture, au sommet d'une colline qui offre aussi de l'eau. Il vient du verbe *'ader*, qui indique seulement l'abondance d'eau.

La plaine de l'Ilel[1] et de la Mîna, qui n'est que la partie sud-ouest de celle du Chelif, est formée de vastes alluvions de terre argileuse grise et jaune, qui contient des unios, des mélanopsides et surtout des hélices. Aux environs de Sidi-bel-H'acel[2], ce dépôt lacustre est entamé presque verticalement sur une hauteur de 10 mètres et une largeur de 40 par la Mîna, qui était réduite à son moindre volume à l'époque où je la visitais (septembre 1841); l'eau de la rivière, en se retirant, avait laissé à nu des bancs de sable, dont l'un avait donné lieu à une flaque d'eau assez longue et de plusieurs mètres de largeur : l'évaporation avait laissé à la surface une croûte blanche facile à reconnaître, à sa saveur amère, pour du sulfate de magnésie, et que j'ai trouvée composée de :

Sulfate de magnésie	0g,861
Sulfate de soude	0 ,025
Sulfate de chaux	0 ,011
Chlorure de sodium	0 ,013
	0 ,910

Il faut ajouter à cette somme 0g,023 pour l'eau retenue par le sulfate de chaux et des matières organiques assez abondantes que je n'ai pas dosées.

Le bas des escarpements argileux, près de ce dépôt considérable de sulfate de magnésie, présentait en efflorescence un autre sel moins blanc et moins pur; pour l'analyser, j'ai commencé par en dissoudre une certaine quantité, que j'ai ensuite évaporée et chauffée à 300 ou 400 degrés. Le sel ainsi obtenu se compose de :

Carbonate de chaux, bruni par une matière organique	0g,022
Sulfate de soude	0 ,762
Chlorure de sodium	0 ,077
Sulfate de magnésie	0 ,077
Sulfate de chaux	0 ,027
	0 ,965

Il s'est aussi dissous avec ce sel une certaine quantité de matière organique.

La Mîna roule avec rapidité un volume d'eau toujours assez considérable, dont la saveur est très-bonne; mais j'ai cru voir dans la présence de ces sels la cause des diarrhées qui affectaient toute l'armée après quelques jours de séjour dans ces plaines, par les circons-

[1] Ce nom est un peu douteux; je l'écris ainsi d'après Edrîci, qui cite dans cette contrée une ville de ce nom; il existe, sur les bords de la rivière, plusieurs ruines arabes. On trouve sur les cartes Hil-Hil et Illil.

[2] Sidi-bel-H'acel est aussi un nom dont je ne connais pas la forme exacte. Une tombe de marabout donne son nom à un gué de la Mîna fort difficile et praticable seulement une partie de l'année; on y a construit, depuis cette époque, un poste-magasin et un pont de bois qui ont conservé le même nom.

tances atmosphériques les plus convenables. Je n'avais malheureusement rien pour recueillir de l'eau de la rivière; je ne sais dans quelle proportion ces différents sels y sont contenus.

L'Ilel, bien moins considérable que la Mîna, a un fond, vaseux sur les bords, qui communique à son eau une saveur détestable; elle est cependant très-rapide, et roule de gros cailloux, qui sont les mêmes que ceux de la Mîna. On y remarque de nombreux échantillons de grès jaunâtre du terrain subapennin, des calcaires à nullipores du même terrain, des grès verdâtres, fins et durs, et des calcaires compactes à grain très-fin et homogène, gris ou noirs, absolument semblables à ceux qu'offre partout le terrain crétacé. J'ai retrouvé plus tard en place ces différentes roches.

Les premières collines qui bornent la plaine de la Mîna au sud-est de Sidi-bel-H'acel sont composées de terrain subapennin, formé de marnes et de calcaires blancs. Dans leurs pentes inférieures, on trouve des dépôts calcaires d'eau douce à mélanopsides, analogues à ceux de Mesra; on y trouve aussi, en s'enfonçant dans les vallées et les collines, un poudingue assez solide, formé en grande partie de grès calcaire jaunâtre du terrain subapennin; ce poudingue, que nous retrouverons dans la plaine de Mascara, à Tlemsên, etc., correspond exactement à celui du Koudiat-'Ati, à la porte de Constantine, que j'ai regardé comme l'étage marin supérieur du terrain subapennin, mais qui est entièrement discordant avec lui.

Toutes les collines qui avoisinent le Chelif ont un aspect tertiaire. Il est probable que derrière les terrains subapennins qui dominent, à distance, la rive droite de la Mîna, on retrouverait les terrains tertiaires moyens allant rejoindre ceux de Miliâna. J'ai déjà dit, page 4, que, lorsqu'on longe la côte entre Tenès et Mostaganem, on aperçoit un changement subit dans les montagnes, au voisinage du cap El-Khmîs. Les terrains subapennins semblent succéder immédiatement aux montagnes crétacées. Vu de l'autre côté, ce pâté de hautes collines porte à la même conclusion; il a une grande analogie d'aspect avec le massif de Mostaganem, et se compose, selon toute probabilité, des mêmes roches.

Le terrain tertiaire supérieur doit y acquérir un assez grand développement, car les grottes célèbres du D'ahra et celles des S'bîh' sont très-probablement formées par des dépôts d'eaux chaudes, ou travertins semblables à ceux du Mans'oura, près Constantine, de Mostaganem, etc., ou bien par des couches marines comme celles de la Calle et du cap de Garde. Presque toutes les grottes de l'Algérie sont dans ces terrains.

VOYAGE DE LA PLAINE DE LA MINA À MASCARA. — EXPÉDITIONS AU SUD-OUEST DE CETTE VILLE.

Le chemin de Sidi-bel-H'acel à Mascara suit d'abord l'Ilel, puis s'élève en pente assez douce sur le flanc nord d'une montagne, sur la rive gauche de la rivière. Dans cette pente, peu favorable aux observations, les poudingues tertiaires semblent s'élever assez haut. On passe ensuite sur des argiles grises qui offrent assez abondamment une grande espèce d'huître: c'est le terrain tertiaire moyen, identique, quant à la composition, à celui de la province de Constantine et à celui de Médéa, dans lequel l'*ostrea elongata* est remplacée par l'espèce que je viens de citer. Nous retrouverons ce terrain tout à l'heure; il acquiert un grand développement dans toute la province de l'Ouest.

Après quelques heures d'ascension, on atteint un petit plateau boisé, d'où l'on aperçoit la petite ville de K'la'a[1], de l'autre côté de l'Ilel; elle est située presque au fond de la vallée, et couronnée à l'est par des montagnes composées de calcaires blancs; le haut des montagnes qui dominent le chemin de Mascara offre absolument le même aspect. Ces terrains sont subapennins, et diffèrent peu de ceux d'Oran et d'Alger; ils sont composés de marnes et de calcaires marneux entièrement blancs. La source de 'Aïn-Kebira, « la grande fontaine, » sort de ces roches, qui offrent quelques coquilles fossiles.

Je ne sais si le terrain subapennin se prolonge loin dans le sud-est de K'la'a; mais le Djebel-Mnouer et les montagnes qui l'avoisinent à l'est paraissent formés de marnes grises et de calcaires compactes du terrain crétacé inférieur. Cette conjecture, formée d'après l'aspect de ces montagnes, est appuyée par la présence de roches de ce terrain dans le lit de la rivière Ilel. Le Mnouer, dont le nom signifie la montagne fleurie, peut avoir 500 mètres de hauteur, mais il est remarquable par sa forme tabulaire.

Le village d'El-Bordj, « le fort, » est situé sur un petit plateau, au milieu des terrains subapennins; il peut être, comme 'Aïn-Kebira, à 500 mètres au-dessus de la mer. K'la'a est moins élevé.

Toutes les montagnes qui bordent au nord la plaine de R'erîs[2] présentent un aspect très-uniforme; elles sont blanches, et composées de calcaires et de marnes qui varient légèrement de texture d'un point à l'autre.

Mascara est bâtie sur des roches très-blanches, qui ont absolument l'aspect particulier aux terrains d'eau douce, mais dans lesquels je n'ai pu réussir à trouver le moindre débris fossile; elles appartiennent certainement au terrain subapennin, et la présence de terrain d'eau douce se liant à la formation marine me semble assez difficile à admettre, car je n'ai jamais remarqué en Algérie qu'un même terrain fût composé de couches marines et de couches d'eau douce superposées.

Lorsqu'on descend de Mascara dans la plaine, en suivant l'écoulement des eaux, on voit, à sa gauche, les roches blanches dont je viens de parler; elles sont inclinées de 5 ou 6 degrés au nord-nord-ouest; mais, de l'autre côté du ravin, ces couches, dont on voit le prolongement, éprouvent une fracture subite et deviennent exactement verticales. Vers le point de rupture, on ne voit que des roches à l'état fragmentaire, cimentées par de l'argile grise; on voit aussi çà et là des fragments du poudingue tertiaire formé de calcaire blanc roulé et de grès jaunâtre à fossiles, l'un et l'autre subapennins.

La plaine de R'erîs, inclinée de l'est à l'ouest, est sillonnée, dans sa partie la plus élevée, par l'Ouad-Ma'ouça. A 12 ou 15 kilomètres à l'est de Mascara, on voit, au bord de cette rivière, des escarpements qui montrent une coupe géologique très-nette : une couche inférieure se compose de grès fins jaunâtres et de sables peu consistants, où je n'ai pas trouvé de fossiles; une couche supérieure est formée d'un calcaire blanc semblable à celui de Mascara et également dépourvu de fossiles; au-dessus viennent des alluvions assez considérables. La rivière roule des fossiles qui proviennent sans doute des sables et des grès, d'a-

[1] Ce nom signifie une place forte.

[2] C'est-à-dire des H'achem-R'erîs. On trouve ordinairement ce mot transformé en celui de plaine d'Eghres.

près l'aspect qu'ils présentent. J'y ai trouvé des turritèles, des cérites et des pleurotomes. Ces couches sont subapennines, comme celles de Mascara.

La ville de Mascara[1] est située sur un plateau dont le bord est découpé par deux torrents, à 400 mètres environ au-dessus de la mer et à 80 mètres au-dessus de la plaine; une pente allongée conduit, au nord, au sommet de Cherb-er-Rîh'[2], qui la domine d'environ 150 mètres. Elle n'est dominée que d'une faible hauteur par des collines qui lui cachent la vue de la plaine. De ces collines, on a un horizon assez étendu, mais très-peu varié; tous les sommets ont de 5 à 700 mètres; ceux qui paraissent atteindre cette hauteur sont au sud et au sud-est de Mascara.

Comme je l'ai déjà dit, le cours des eaux a lieu à l'ouest dans la plaine de Mascara; la Ma'ouça, d'abord encaissée, finit par arriver à la surface du sol, et s'y perd dans les sables, qui en recouvrent une grande partie. La pente de la plaine est visiblement au sud-ouest, et il paraît que les eaux forment un courant souterrain dans cette direction, puis entrent dans une vallée, où elles reparaissent à la surface du sol, en donnant naissance à une source considérable, qui forme l'Ouad-Fkân.

Cette source est entourée de calcaires d'eau douce remplis d'hélices et de mélanopsides; quelques couches présentent un aspect amygdaloïde, chaque fossile ayant servi à une concrétion calcaire, absolument comme cela se remarque à la base des travertins de Constantine. Cette formation est une fraction de la formation d'eau douce et d'eaux thermales qu'on voit si développée à Mostaganem; elle est identique aux calcaires d'eau douce du pays des Flîta, et se retrouve souvent dans toute l'étendue de l'Algérie.

Les collines qui environnent l'Ouad-Fkân sont formées d'un calcaire compacte gris ou violacé, qui contient des débris de coquilles fossiles, et qui appartient probablement au terrain crétacé inférieur; ils se continuent jusqu'à la petite ruine romaine de Fkân, située au bord gauche de la rivière, sur une colline. A cet endroit, les calcaires compactes sont recouverts de petites couches de grès de 30 ou 40 centimètres d'épaisseur le plus souvent, mais quelquefois réduits à des plaques de 1 centimètre seulement. Je n'y ai trouvé qu'un seul fossile; d'après ce que j'ai vu plus tard du côté de Tlemsên, il m'a paru que ce grès appartient au terrain tertiaire moyen.

A quelques kilomètres à l'ouest des ruines de Fkân, et en suivant à quelque distance la rive gauche du ruisseau du même nom, on arrive au bord de l'Ouad-T'ar'ia[3], et bientôt après on traverse l'Ouad-Houenet et un autre affluent de l'Ouad-el-H'ammâm. Cette belle rivière, qui doit son nom à des sources chaudes situées sur la rive droite, à quelques kilomètres au-dessous du confluent de toutes ces rivières, ne porte la même dénomination que depuis ce confluent jusqu'à la plaine de Sîrât, où elle prend celle de H'abra.

Après avoir traversé tous ces affluents, on est dans une plaine unie, dont le sol nivelé

[1] Mascara, dont le nom arabe, Ma'sker, signifie un camp permanent, une colonie militaire, est située à 308^{k} O. 29° S. d'Alger, 56^{k} S. 1° E. de Mostaganem, 59^{k} $\frac{1}{2}$ S. 36° E. d'Arziou, 74^{k} E. 24 $\frac{1}{2}$ S. d'Oran.

[2] Cherb-er-Rîh' signifie buveur de vent; on dit que ce nom vient de moulins à vent situés sur la montagne; il désigne aussi la variété la plus légère de dromadaires.

[3] Freytag indique l'orthographe probable de ce nom, qu'il traduit par *petra levis* ou *arduus mons*.

est formé par une couche de poudingue semblable à celui des environs de Setif; on va de là en plaine jusqu'au pied du Kersout, petite montagne dont le sommet ne dépasse guère 500 ou 600 mètres au-dessus de la mer et 300 au-dessus de la plaine, mais qui est remarquable par son isolement et par sa forme. Elle se compose de couches à peu près horizontales, dont les plus dures forment corniche; elle appartient évidemment aux mêmes terrains de calcaires compactes et de marnes que j'ai signalés près de la source de l'Ouad-Fkân. De la plaine même, la vue s'étend loin, surtout au sud-ouest, direction dans laquelle on aperçoit des sommets assez aigus.

Quand on se dirige de cette petite plaine vers 'Aïn-S'fîc'ef[1], on traverse une montagne, dont le bas offre des calcaires gris compactes, où j'ai recueilli des fragments d'une grande huître et d'une grande pinne, et qui me paraissent se rapporter sûrement au terrain crétacé inférieur. Bientôt à ce terrain succède le terrain tertiaire moyen, caractérisé par l'*ostrea elongata,* en grande abondance. Il est très-développé et redressé en couches verticales; il est composé d'argiles grises ou verdâtres et de grès jaune ou rose, qui contiennent très-peu de fossiles; quelques concrétions ferrugineuses ont conservé des empreintes de bucardes et de balanes. Ce terrain, identique à celui de Médéa, n'offre comme lui des fossiles, dans les deux couches dont il se compose, que près de leur jonction.

En continuant de s'élever sur la montagne, on voit les couches se rapprocher de la position horizontale; dans le haut, elles sont très-peu inclinées et contiennent une quantité immense d'huîtres; il y en a d'énormes et leur forme est très-variable. Outre l'*ostrea elongata,* j'y ai trouvé quelques débris, principalement de peignes de bucardes et d'anomies.

Les belles sources nommées 'Aïn-S'fîc'ef sortent du terrain tertiaire moyen dans une large vallée allongée comme la plaine de R'erîs dans la direction E. N. E.; le terrain est formé de couches transversales à cette vallée, et plongeant de 45° vers l'est. L'une d'elles, peu consistante, presque entièrement sableuse, offre une énorme accumulation d'huîtres souvent percées par les lithodomes ou autres mollusques et couvertes de petites balanes.

Près de ces bancs d'huîtres, on voit des couches calcaires évidemment subapennines, mais on ne voit pas distinctement la relation des deux terrains.

Dans une course sinueuse de deux journées à travers le massif presque inviable qui sépare l'Ouad-el-H'ammâm de l'Ouad-Mebdouh', cours supérieur du Sîg, j'ai reconnu le terrain subapennin comme couronnant les sommets et reposant sur le terrain tertiaire moyen; il est très-pauvre en fossiles: une de ses couches, de couleur rose, est uniquement formée d'une agglomération.

De ces hauteurs, il m'a semblé reconnaître les marnes du terrain tertiaire moyen de l'autre côté de l'Ouad-Mebdouh', se prolongeant au nord jusqu'aux plaines de Sîrât et d'Oran.

Toutes ces montagnes présentent un aspect uniforme: elles ont presque toutes 500 à 600 mètres au-dessus de la mer; plusieurs sont couvertes de forêts de thuyas articulés et de pins d'Alep; rien de plus simple que ces montagnes prises en masse, rien de plus compliqué dans les détails et de plus pénible à parcourir.

[1] « La fontaine du petit peuplier blanc. » On trouve, sur les cartes, Sbizef et Sfized.

Lorsqu'on quitte les sommets du massif et qu'on se dirige sur la Guet'na, au bord de l'Ouad-el-H'ammâm, on parcourt une longue série de couches du terrain tertiaire moyen. Dans un long défilé rapide, étroit et profond, on voit de puissantes couches de grès reposant sur des argiles d'un gris foncé : cette coupe ressemble tout à fait à celle que montre le Nâd'our près de Médéa.

La Guet'na est un village sur une colline près de la rive gauche de l'Ouad-el-H'ammâm, à 18 kilomètres droit à l'ouest de Mascara: 'Abd-el-K'âder y avait fait construire un moulin, des magasins, etc. Un séjour dans cet endroit me permit d'examiner, mais à une très-petite distance, les environs; j'étudiai surtout avec soin les cailloux roulés de l'Ouad-el-H'ammâm; on y voit de nombreux fragments de calcaire compacte gris ou jaunâtre, dans l'un desquels j'ai trouvé des fragments de *catillus*[1], des fragments, plus nombreux encore, d'une dolomie jaunâtre; enfin, des porphyres quartzifères bleus et rouges. Tous ces fragments sont roulés par l'Ouad-T'ar'ia, mais je regrette d'avoir traversé les autres affluents de l'Ouad-el-H'ammâm sans avoir constaté la présence ou l'absence de ces mêmes porphyres que nous retrouverons tout à l'heure sur la route de Sa'ïda.

J'ai analysé la dolomie la plus commune d'un gris jaunâtre, à grain fin très-homogène, parce que c'est celle que j'ai rencontrée le plus souvent par la suite dans l'intérieur de la province; je l'ai trouvée composée de :

Silice	0s,0065
Alumine	0,0076
Peroxyde de fer et un peu de manganèse	0,0029
Carbonate de chaux	0,5412
Carbonate de magnésie	0,4359
	0,9941

Le fer et le manganèse doivent y être, au moins en grande partie, à l'état de carbonates. On voit que cette roche est la dolomie proprement dite, composée des deux carbonates réunis atome à atome, et presque à l'état de pureté.

On ne voit que des terrains tertiaires moyens autour de la Guet'na. Le chemin de Mascara, après avoir remonté quelque temps la vallée, s'engage dans une autre, celle de 'Aïn-S'efs'âfa, encaissée dans des montagnes grises d'un aspect triste et uniforme; les marnes grises ou verdâtres laissent percer de temps en temps des amas de gypse blanc qu'on croirait appartenir au même terrain, si on n'était averti de la présence du terrain crétacé par celle de couches de calcaires gris compactes transformés çà et là en dolomie grise, cristalline et à grain fin.

Il est fort difficile de déterminer la séparation des terrains crétacés et tertiaire moyen; ce dernier commence par des argiles grises entièrement semblables à celles qui se forment

[1] Dans un autre, j'ai trouvé une géode offrant de la baryte sulfatée et des cristaux de dolomie.

par suite de l'action atmosphérique sur les schistes de la craie tufau dans les pentes un peu faibles : cette remarque s'applique à toute l'Algérie.

On trouve à 'Aïn-S'efs'âfa des calcaires gris d'eau douce à hélices et à mélanopsides, identique à celui de la source de l'Ouad-Fkân, et un poudingue semblable à celui qu'on rencontre partout.

Bientôt après 'Aïn-S'efs'âfa, on atteint le haut de la vallée, et on se trouve dans la plaine de Mascara, qui n'en est ainsi séparée que par un col imperceptible. De la Guet'na à Mascara, on monte constamment, sans redescendre un instant. Le niveau de l'Ouad-el-H'ammâm près de la Guet'na peut être de 60 mètres, et celui du col de 'Aïn-S'efs'âfa, de 350 mètres.

Les poudingues qu'on rencontre autour de cette source se prolongent dans la plaine de Mascara; ils y offrent un phénomène intéressant : parmi les noyaux qui les composent, la plupart sont formés de calcaire compacte, quelques-uns sont tout percés de grands trous produits par les mollusques perforants.

J'ai observé le même phénomène près de Tlemsên, comme je le dirai plus tard : cette circonstance démontre que ce poudingue, dont l'aspect est si moderne, est une formation marine.

EXPÉDITION DE SA'ÏDA.

(Octobre 1841.)

La route de Mascara à Sa'ïda reste d'abord en plaine sur une longueur de 20 à 25 kilomètres, après quoi on arrive au pied de la montagne de Sidi-Mouça-ben-'Aïça. On aperçoit alors le Djebel-Kersout, tout à fait dégagé, au sud et au sud-ouest duquel commencent de grandes plaines, où la vue s'étend au loin; on a, au contraire, à l'est une contrée fort montagneuse, dont la route traverse, à partir de ce point, l'un des contre-forts, qui se dirige à l'ouest et sépare les affluents de l'Ouad-Fkân de l'Ouad-T'ar'ia.

Ce contre-fort est composé de calcaires compactes gris jaunâtres, renfermant des fragments de coquilles, et qui me paraissent semblables à ceux que j'ai déjà signalés à quelque distance au nord-ouest autour de l'Ouad-Fkân, et parfaitement identiques aux fragments que j'ai trouvés abondamment dans le lit de l'Ouad-el-H'ammâm à la Guet'na, parmi lesquels un échantillon m'a offert des débris de *catillus*. Ces calcaires sont en bancs réguliers presque horizontaux, peu épais, séparés par des argiles feuilletées verdâtres et transformés çà et là en dolomie; cette transformation, qui ne m'a jamais offert une ligne de séparation distincte, paraît complète dans le haut des montagnes, car toutes celles qu'on aperçoit autour de soi sont couronnées par ces escarpements fendillés si caractéristiques. On croirait quelques-uns de ces sommets couronnés de fortifications, et ici, comme dans la province de Constantine[1], quelques noms indigènes rappellent ces apparences. Ces montagnes, en grande partie couvertes de forêts de thuya articulé et de pin d'Alep, qui y atteignent de grandes dimensions, ne dominent les cours d'eau que de quelques centaines de mètres; elles doivent avoir 700 mètres au-dessus de la mer. Comme elles sont visibles tout autour à

[1] Voir ci-dessus, page 30.

une grande distance, j'ai pu me faire une idée de leur hauteur par un grand nombre de comparaisons.

L'Ouad-T'ar'ia coule avec une extrême rapidité sur un lit de gros cailloux roulés qui appartiennent en grande partie aux calcaires et aux dolomies voisines, mais qui offrent aussi une grande abondance de porphyres quartzifères rouges et bleus, semblables à ceux du département du Var; on y trouve, en outre, une grande variété d'autres roches porphyriques, des porphyres à grain fin et à pâte compacte couleur d'ardoise ou gris moucheté de vert, des porphyres verts, de belle protogyne rose, des pétrosilex, des quartz, etc.

Le sol alluvial de la vallée est composé des mêmes galets que le fond de la rivière. On trouve aussi à la surface du sol une grande quantité de fer oxydé anhydre et compacte d'une grande richesse, et dans les bois des environs beaucoup de scories qui indiquent qu'ils ont été traités par les indigènes.

C'est dans ce massif montagneux, que la route de Sa'ïda laisse à l'est, que Desfontaines, dont j'ai parfaitement reconnu les indications, a visité une mine de plomb située à une lieue de la rive gauche de l'Ouad-T'ar'ia et droit au sud de Mascara; le minerai de plomb est de la galène; les filons sont dirigés E. O., et dans leur prolongement, à 3 ou 4 kilomètres à l'ouest, se trouvent des mines de cuivre.

J'ai entendu parler de ces mines, qui sont connues dans toute la province d'Oran; mais il était impossible de songer à aller les rechercher au moment où une colonne expéditionnaire était en marche pour aller faire sauter Sa'ïda, l'un des principaux établissements de 'Abd-el-K'âder. L'exploitation de ces mines est ou abandonnée, ou au moins très-languissante depuis assez longtemps. Je ne sais si c'est de là que provenait la galène dont on a trouvé un silo rempli, dans une r'âzia qui fut faite du côté de Kachrou, au mois de juin 1841.

Malgré mes recherches, je n'ai pas trouvé dans le lit de l'Ouad-T'ar'ia la moindre indication de minerai de cuivre ou de plomb, ni même de baryte sulfatée, quoique j'en eusse déjà rencontré une petite quantité dans la rivière, près de la Guet'na.

La grande abondance de fragments porphyriques et de minerai de fer me porte à croire que ces porphyres proviennent du massif qui sépare les deux rivières T'ar'ia et Beni-Meniârîn[1], et qu'ils y sont en rapport avec les filons de plomb sulfuré et de cuivre. Il me semble bien difficile d'émettre une opinion sur l'âge de ces porphyres si variés, d'après leurs caractères minéralogiques; il n'en est pas de même de l'âge des dolomies, que nous allons retrouver très-développées dans toute la province de l'ouest, et dont l'apparition a des rapports intimes avec un des grands phénomènes de soulèvement.

La route de Sa'ïda, au sud de l'Ouad-T'ar'ia, s'élève légèrement dans les pentes occidentales du massif dont je viens de parler, à travers un terrain rocailleux encombré de gros fragments de dolomie roussâtre, rude au toucher comme un grès, et dans des bois où domine le thuya articulé. Ce flanc de montagne n'offre pas de fragments de porphyre, mais des morceaux de minerai de fer.

La route atteint, au pied des collines, une autre rivière, l'Ouad-Beni-Meniârîn, qui vient

[1] Ce massif porte, sur les dernières cartes du Dépôt de la guerre, le nom de Dar-el-Aena, qui a certainement besoin de rectification; peut-être faut-il lire Dâr-el-Hena, « la maison du repos. »

de Sa'ïda, et change plusieurs fois de nom; elle longe ensuite le pied oriental de montagnes hautes de 500 à 600 mètres, couvertes de forêts, dans lesquelles le pin d'Alep tranche par sa couleur d'un vert clair sur la couleur sombre du thuya articulé; ce dernier présente des troncs quelquefois très-gros. Le sol se compose de schistes verdâtres à surface inégale, alternant avec des argiles qui se continuent jusqu'auprès de Sa'ïda.

S'aïda[1] était à cette époque un fort à peu près carré, dont trois côtés étaient formés par une muraille et le quatrième par l'escarpement d'une colline qui le domine au sud-sud-est. Derrière la colline, passe un ruisseau qui la sépare d'un grand plateau situé à peu près au même niveau, et qui revient ensuite à l'ouest pour passer devant Sa'ïda.

La hauteur du plateau au sud de Sa'ïda doit être d'environ 500 mètres, et celle de Sa'ïda, de 450 mètres.

La comparaison avec les sommets voisins au nord ne permet guère une évaluation plus forte. A quelques kilomètres au sud de Sa'ïda, passe une petite chaîne qui domine de 200 ou 300 mètres le plateau, et puis une longue pente conduit au bord des grands lacs salés; il me semble difficile, d'après la figure du sol, d'admettre que ces lacs soient plus élevés que Sa'ïda, et de justifier la singulière dénomination de « région des hauts plateaux » qu'on a voulu donner à cette partie de l'Algérie; peut-être même ne sont-ils pas plus élevés que la plaine de Mascara, qui domine de 300 à 350 mètres le niveau de la mer. Quelque évaluation qu'on admette, ils resteront encore bien au-dessous des plateaux de la province de Constantine.

Tous les environs de Sa'ïda offrent des dolomies reposant presque horizontalement sur des couches calcaires probablement aussi un peu magnésiennes, mais plus schisteuses, plus argileuses, remplies d'un nombre considérable d'ammonites. Celles que j'ai recueillies tout près de Sa'ïda, à l'ouest, se rapportent, d'après M. Deshayes, à neuf espèces, parmi lesquelles une voisine de l'ammonite *macrocephalus* et de l'a. *nutfieldiensis* de Sowerby; une de l'a. *plicatilis;* une voisine de l'a. *planiosta* et surtout de l'a. de Taylor, enfin une identique à une ammonite de l'argile de Kimmeridge recueillie à Sénoncourt, département de la Meuse, qui se trouve dans la collection de M. Deshayes; les autres espèces tendent à rapprocher le terrain de Sa'ïda du même étage jurassique.

Où se trouve la limite du terrain jurassique et du terrain crétacé que je crois exister incontestablement vers le nord? c'est ce que je ne saurais préciser; la transformation en dolomie est indépendante de l'âge du terrain. Je reviendrai sur cette question intéressante en décrivant les environs de Tlemsên.

Au nord de Sa'ïda, des jardins potagers s'étendent en pente douce jusqu'à la rivière; sur la rive opposée se trouve un moulin à eau dominé par une colline, couronnée de travertins semblables à ceux qu'on rencontre si souvent dans toute l'Algérie.

On ne voit guère à la surface du sol, autour de Sa'ïda, que des fragments appartenant au terrain environnant, tel que je l'ai décrit; j'y ai recueilli cependant un morceau de baryte sulfatée laminaire et du quartz blanc laiteux, semblable à celui du Mzîta, à 50 kilomètres au sud-ouest de Setif.

[1] Sa'ïda est à 114k E. 2° S. de Tlemsên, 116k S. 37° E. d'Oran, 61k S. 2° E. de Mascara, 123 O. 29° ½ S. de Tïaret.

Le retour de l'expédition dont je faisais partie, à Mascara, eut lieu par un grand détour dans l'est. Une marche de nuit nous conduisit à l'Ouad-Tifrit, à 25 kilomètres dans l'est de Sa'ïda, à travers un plateau peu accidenté. Les échantillons que j'avais recueillis pendant cette nuit me montrèrent que nous avions marché constamment sur des dolomies plus cristallines que celles que j'avais rencontrées jusque-là; elles contiennent un peu de carbonate de manganèse, et sont quelquefois mouchetées de noir par l'oxyde de ce métal. Au point du jour, nous passions sur des dolomies de cette nature, traversées de nombreux filons de baryte sulfatée identique à celle de tous les filons du monde, et accompagnées de mauvais minerai de fer. C'est sans doute dans une position semblable que se trouvent les filons de cuivre et de plomb des environs de l'Ouad-T'ar'ïa.

La vallée de l'Ouad-Tifrit offre des calcaires compactes en couches presque horizontales qui contiennent des silex colorés par un peu de péroxyde de fer anhydre.

L'état de maladie dans lequel je me trouvais alors, et le mauvais temps qui survint tout à coup, m'empêchèrent d'examiner cette localité intéressante et nuisirent beaucoup à mes observations jusqu'à la fin de l'expédition; mais je dois à l'obligeance de M. Morelet, l'un de nos collaborateurs, deux espèces de peignes et un grand nombre de petites térébratules plissées recueillies au pied de ces rochers; l'une d'elles est voisine de la *multiformis* de Römer; les autres, qui ont paru à M. Deshayes devoir former des espèces nouvelles, rapprochent, par leurs analogies, ce terrain de celui de Sa'ïda, c'est-à-dire de l'argile de Kimmeridge.

'Aioun-el-Brânes', « les fontaines des Bernous', » est un lieu situé au milieu des bois et entouré de grès semblables à ceux de Fkân, probablement tertiaires moyens.

Toute cette contrée est très-boisée; on y rencontre des bois serrés de chênes verts à glands doux, et dans les plaines, de nombreux pistachiers de l'Atlas, qui atteignent quelquefois, comme à 'Aïn-S'fic'ef, des dimensions colossales. Cette contrée est en grande partie plane, et les collines y présentent des pentes faibles; la même configuration du sol paraît se continuer jusqu'à Tïaret.

L'Ouad-el-'Abd, « la rivière de l'Esclave, » rapide et assez forte, l'un des principaux affluents de la Mîna, forme à Tar'mârt[1] une cascade à travers des dépôts thermaux considérables. Ce lieu est en plaine, et l'on n'aperçoit dans l'est qu'un pays presque plat.

Après Tar'mârt, on est presque toujours sur des marnes grises, un peu verdâtres, alternant avec des lits minces de grès de la même couleur, ou un peu plus verts; les sommets sont formés de dolomies régulièrement stratifiées au-dessus des marnes, qui reprennent, de plus en plus, l'aspect habituel du terrain crétacé; je n'y ai pas aperçu la moindre trace de fossiles.

Dans un col, à 12 ou 13 kilomètres au sud-est de Kachrou[2], on voit les dolomies en couches à peu près horizontales, et à Kachrou même on est sur des calcaires compactes

[1] Tar'mârt est un mot berbère qui signifie jument. Dans cette contrée, beaucoup de noms appartiennent à la même langue.

[2] Kachrou est une ruine arabe sur le penchant d'une colline, tout près de la plaine de R'erîs et à 25 kilomètres environ de Mascara, qu'on aperçoit de là.

offrant çà et là des dolomies. Ces calcaires, grisâtres ou rougeâtres, contiennent une assez grande quantité de fossiles, surtout des huîtres, et se rapportent très-probablement au terrain crétacé. On trouve aux environs, à la surface du sol, une grande quantité de minerai de fer et des silex d'un vert grisâtre et opaques qui appartiennent sans doute aux dolomies. Je ferai remarquer ici, en passant, que les silex et les schistes marneux ou argileux prennent aussi un aspect particulier quand les calcaires qui les contiennent sont transformés en dolomies.

La route de Kachrou à Mascara descend d'abord la colline pendant quelques minutes; tout le reste est en plaine et nous ramène sur des dépôts que nous connaissons déjà.

ROUTE DE MASCARA À MOSTAGANEM.

(Novembre 1841.)

En quittant Mascara et se dirigeant au nord-ouest, on rencontre, jusqu'à quelque distance, les calcaires marneux blancs et les grès du terrain subapennin; mais bientôt on aperçoit les argiles grises du terrain tertiaire moyen, qui continuent à travers un pays très-difficile jusqu'à l'Ouad-el-H'ammâm. J'ai trouvé là, dans les dernières pentes des montagnes, non loin de la rive droite de la rivière, des fragments d'un porphyre vert identique à celui d'Oran, et contenant du fer oligiste; il existe donc dans ces montagnes quelque point où l'on retrouverait les mêmes phénomènes qui se présentent autour de cette ville.

Le chemin de Mascara à Mostaganem ne peut suivre la rivière, qui passe à travers un étranglement impraticable. Ce chemin s'élève dans les pentes du Bou-Zîri, et jusqu'à 350 mètres il est rapide, étroit, tortueux et fort long, mais aussi intéressant pour le géologue qu'il est pénible pour une armée. Au bas de ce sentier, on trouve d'abord des calcaires gris compactes à silex alternant avec des couches de marnes grises feuilletées qui appartiennent selon toute probabilité au terrain crétacé inférieur, mais où je n'ai pas aperçu de fossiles.

Immédiatement après ces roches, qui occupent peu d'étendue, vient une formation de grès calcaires remplie d'une infinité de fossiles, parmi lesquels j'ai recueilli des clypéastres, peignes, bucardes, turritèles et quelques bivalves: ces fossiles se rapportent, d'après M. Deshayes, au terrain subapennin.

Ces couches ont un aspect tout à fait insolite; elles paraissent inférieures à toutes les couches de marnes et calcaires blancs que j'ai trouvés ailleurs, et correspondent probablement aux marnes à grains verts d'Alger et d'Oran. Elles m'ont rappelé tout à fait ces couches de grès calcaires que j'ai rencontrés au sud-est de Constantine, près de Moul-'Abaïr, et qui se rapportent sans doute au même terrain [1].

On voit surgir en différents points, au milieu de ce terrain, du gypse accompagné d'une roche amygdaloïde bleuâtre, à noyaux de chaux carbonatée, dont l'apparition et même la production se lient à celle du gypse. Ces deux roches, quoique dans le terrain subapennin,

[1] Voir ci-dessus, page 28.

appartiennent très-probablement à des points du terrain crétacé qui se font jour à la surface.

Une fois qu'on a atteint la partie la plus haute du chemin, on laisse à l'ouest le sommet du Bou-Zîri, haut de 500 mètres environ, pour suivre une arête assez peu inclinée qui se dirige au nord-est; on y trouve des marnes grises probablement crétacées, inclinées à 45 degrés et dirigées à l'est 15 ou 18 degrés nord, comme la plupart de ces montagnes.

On retrouve bientôt, en descendant, les marnes et les grès blanchâtres, en couches peu inclinées, du terrain subapennin, qui reprend là son aspect habituel; mais, comme il faisait déjà nuit quand je descendais cette pente, je ne sais s'il y existe des fossiles.

EXPÉDITION DANS L'OUEST DE LA PROVINCE D'ORAN. — ROUTE DE TLEMSÊN.

(Décembre 1841; janvier et février 1842.)

Mes observations dans le sud-ouest d'Oran ont été faites pendant deux expéditions, l'une qui ne dépassa pas la rivière Salée, l'autre qui avait pour but la prise de Tlemsên, et dans laquelle je parvins jusqu'à moitié chemin de cette ville à Ouchda.

La route d'Oran à Tlemsên longe à quelque distance le grand lac, sur une étendue de 32 kilomètres environ; tracée à travers des collines jusqu'à Mserguîn (13 kilomètres d'Oran), elle suit, après ce village, le pied de la chaîne qui sépare le lac de la mer.

Les collines, jusqu'à Mserguîn, ne présentent rien de bien remarquable; on y trouve le prolongement des terrains subapennins d'Oran; mais ils m'ont paru très-pauvres en fossiles; il en est de même jusqu'à la rivière Salée. Dans tout cet intervalle, le massif appelé ordinairement R'omra[1], du nom d'une de ses principales tribus, est exclusivement composé de calcaires blancs subapennins, dans lesquels je n'ai pas trouvé de fossiles; dans quelques endroits, ces calcaires deviennent presque compactes, à grain homogène et très-blancs, et ont alors l'aspect de certains calcaires d'eau douce; il faut, sans doute, rapprocher ces couches de celles de Mascara, qui sont néanmoins plus terreuses.

Le sommet du massif peut atteindre 600 mètres; il est peu saillant, car le haut de cette chaîne présente une ligne continue presque horizontale; à l'ouest, le Mzîta, haut de 420 mètres, forme un petit cône assez détaché, mais je ne sais s'il est composé de même. D'après les observations de MM. Bérard et Tessan, et les communications de M. Deshayes, il paraît que les roches volaniques se présentent tout le long de cette côte et constituent en partie les caps les plus avancés.

La grande sebkha d'Oran, d'une superficie de 31,250 hectares, et haute de 60 mètres environ au-dessus de la mer, occupe un terrain mathématiquement horizontal et uni, composé d'une terre un peu sableuse, qui n'enfonce pas sous les pieds; son eau, en hiver, est bonne à boire; elle se dessèche de bonne heure, en ne déposant que très-peu de sel; ce qui suffit pourtant pour y empêcher toute végétation, et c'est là la grande différence d'une sebkha et d'un marais; aussi les premières n'engendrent-elles pas de fièvres, et si l'on a été

[1] Ce nom est celui d'une des cinq fractions primitives du peuple Berbère.

affecté de cette maladie à Bridîa, à l'époque de l'occupation de ce camp, cela tenait à un petit marais formé par la source voisine. Les plaines qui forment ses bords offrent une terre remplie d'hélices, qui n'est pas assez entamée par les eaux pour laisser voir sa composition à quelque profondeur : j'ai recherché vainement des coquilles marines; mais il me semble bien probable qu'en fouillant le sol on en trouverait, comme dans la plaine de Bône, et comme je crois qu'il en existe au bord des salines des environs d'Arziou[1].

A l'ouest du lac, le terrain subapennin forme un plateau qui ne m'a pas paru dominer son niveau de plus de 20 ou 30 mètres; un peu plus au sud, il se relève en pente douce jusqu'au pied des montagnes.

La rivière Salée, Ouad-Mâleh', qui reçoit sur sa rive droite, c'est-à-dire du côté de l'est, un affluent nommé Ouad-Mzemzema[2], n'a pas de saveur salée appréciable, quand elle est grossie par les pluies de l'hiver. Près du confluent, le terrain subapennin est à 100 ou 120 mètres au-dessus de la mer; il est profondément entamé par les deux rivières torrentielles que je viens de nommer, et offre le plus grand intérêt par le nombre considérable de fossiles qu'il renferme. Un séjour d'une semaine m'a permis d'en recueillir un grand nombre malgré la solidité de la roche, formée d'un calcaire rose ou jaune, quelquefois tout à fait compacte et susceptible d'être employé comme marbre, surtout quand il contient des polipiers.

Ces couches, par leurs fossiles et par leurs caractères minéralogiques, correspondent aux couches supérieures du terrain subapennin qu'on voit à K'oubba, près d'Alger; la ressemblance est remarquable, eu égard à la grande distance (exactement 400 kilomètres en ligne droite) qui sépare ces deux points.

Les deux rivières roulent une grande quantité de cailloux et même de gros blocs. Après beaucoup de calcaire subapennin, on remarque des grès à grain fin, que j'ai reconnus plus tard comme appartenant au terrain tertiaire moyen; des calcaires gris compactes, sans fossiles, très-homogènes, appartenant probablement au terrain crétacé inférieur; enfin, une grande quantité de calcaire tout semblable, mais plein de nummulites.

Ce calcaire est surtout abondant dans l'Ouad-Mzemzema, qui vient du pied occidental du Tessâla, et il paraît qu'il constitue en grande partie cette montagne, haute de 925 mètres, la plus élevée qu'on aperçoive d'Oran, et, à tous égards, l'une des plus remarquables de la province. De son sommet, qui paraît très-facile à atteindre, on doit jouir d'un panorama des plus étendus.

On trouve aussi dans l'Ouad-Mzemzema, mais surtout dans la rivière Salée, une grande quantité de basalte qui provient du Bou-H'eit', ainsi que je le dirai tout à l'heure.

On trouve à environ 1 kilomètre à l'est du confluent des deux rivières, une enceinte carrée en ruines appelée Guerroufa[3], et à 1 kilomètre encore à l'est des sources chaudes appelées H'ammâm-Bou-H'adjar, c'est-à-dire le bain chaud père des pierres, à cause des

[1] Voir ci-dessus, page 103.

[2] Ouad-Mâleh' « la rivière Salée, » ou Ouad-el-Melh', « la rivière du Sel; » on la désigne plus souvent à Oran par son nom espagnol, Rio-Salado. Ouad-Mzemzema signifie la rivière grondante.

[3] Gouroufa, Guert'oufa ou Guerrâfa; j'ai entendu appeler cette ruine de différentes manières.

dépôts considérables qu'elles forment : c'est un groupe de sources thermales dont la température est d'environ 50 degrés; elles exhalent une faible odeur d'hydrogène sulfuré; leur saveur est salée.

Le dépôt calcaire formé par ces eaux est très-remarquable; elles se sont fait jour primitivement en plaine à travers le terrain subapennin par trois ouvertures, autour desquelles elles ont formé d'abord des monticules de 15 mètres de hauteur environ; de là, les eaux ont pris leur écoulement du côté de la montagne, et ont formé, dans la pente des monticules, des rigoles inclinées, sur le bord desquelles le dépôt a continué à se former, et s'est accru successivement de strates inclinées, toutes parallèles entre elles. Il en est résulté de véritables aqueducs, d'une rectitude et d'une régularité remarquables, dont la section transversale est un trapèze symétrique, et qui ont conservé une rigole à leur partie supérieure. Ils ont 1,000 mètres de longueur; ils sont venus converger tous les trois vers le point où sont maintenant les sources; ce mécanisme est tout à fait interrompu, et la plus grande partie des eaux, dont le volume total paraît énorme, se perd et se dissémine dans le sol pour aller rejoindre, par infiltration probablement, la grande sebkha.

Le dépôt formé par ces sources est rempli d'empreintes végétales, et a la plus complète ressemblance avec tous les travertins si fréquents en Algérie; il forme un volume d'au moins 200,000 mètres cubes.

Je n'ai pu parcourir la contrée au sud de la grande sebkha. Les montagnes comprises entre le Bou-Zîri et le Tessâla ont des hauteurs intermédiaires entre celles de ces deux montagnes; elles sont peu accidentées dans leur profil, et se composent probablement aussi de roches de la craie tufau recouvertes par des terrains tertiaires moyen et subapennin. Ce dernier paraît former le pied des montagnes et toute la plaine de Meléta, de manière qu'il enveloppe complétement le lac.

J'ai suivi, pour aller à Tlemsên, un chemin qui passe à l'ouest de celui que l'on prend communément, et qui a été transformé en une route depuis cette époque. A l'endroit où j'ai traversé la rivière Salée, on ne voit aucune roche; les bords sont taillés dans des alluvions fluviatiles solides et épaisses, consistant principalement en terre argileuse.

Après la rivière Salée, le chemin laisse à droite, à peu de distance, trois petites montagnes qui se distinguent par leur forme et leur isolement : D'har-el-Mendjel, Sidi-Meç'aoud et Sidi-K'âcem-Bou-Dîa[1]; la plus élevée et la plus remarquable est la dernière, qui forme un cône très-régulier de 350 mètres de hauteur. Je n'ai pu les visiter; elles peuvent être formées, au moins en partie, de terrain subapennin; mais le Sidi-Meç'aoud a une teinte noirâtre qui lui donne un aspect volcanique.

A peu de distance au sud du Sidi-K'âcem, on passe sur un basalte identique à tous les basaltes du monde; il contient un peu de péridot, et offre çà et là quelques roches scoria-

[1] J'ai rectifié les noms et la position de ces montagnes sur les lieux mêmes : D'har-el-Mendjel signifie le dos de faucille, et non la maison de la faucille, comme il faudrait l'expliquer, si on écrivait Dâr-el-Mendjel. Le nom de Djebel-Terga, appliqué sur les cartes du Dépôt de la guerre à cette petite montagne, appartient à un canton qui l'avoisine au nord. Beled-Terga est un nom moitié arabe, moitié berbère, qui signifie le pays aux canaux d'irrigation.

cées et spongieuses; mais ici ni en aucun autre endroit où j'ai eu l'occasion de l'observer, il ne présente de prismes ni même aucune division régulière.

Le même terrain se continue jusqu'à la petite montagne conique de Mzîouia, haute de 350 mètres environ. De l'autre côté, on voit un lambeau de calcaires assez solides, évidemment subapennins, qui s'étendent assez loin dans la direction de l'est-nord-est, mais qui paraissent limités, à l'ouest, à la rive droite de l'Ouad-Guet't'âra et de l'Ouad-R'âzer.

Les basaltes succèdent bientôt de nouveau aux calcaires subapennins, et se continuent au sud jusqu'à l'Ouad-R'âzer. Près de cette rivière et vers le milieu de son cours, qui a lieu sud-nord, on trouve les marnes feuilletées de la craie tufau alternant avec des calcaires gris compactes, à grain homogène comme la pierre lithographique, et semblable, par conséquent, à la variété la plus commune en Algérie; l'une de ces couches est en partie transformée en gypse, accompagnée de fragments nombreux de calcaire très-bouleversé et broyé.

Le terrain crétacé ne doit sans doute son apparition qu'à la révolution locale qui a produit du gypse, car il n'occupe qu'un faible espace; mais il doit se développer vers l'ouest, car le T'râra, dont on aperçoit dans cette direction tous les principaux sommets, paraît en être formé. Ces montagnes, qui commencent immédiatement à la rive gauche de la Tafna, font beaucoup d'effet, parce qu'elles atteignent brusquement une hauteur presque double de celles de la rive droite; leur aspect, remarquable et varié, est aussi entièrement différent : elles présentent des rochers et des escarpements. Le Tâdjra, le mont Noé des cartes, forme une pointe qui atteint 930 mètres; le S'efiân ou Sfihan, presque aussi élevé, est remarquable par sa forme tabulaire; mais les sommets qui m'ont paru les plus élevés sont ceux du Fellâoucen[1], situés un peu à l'est de Nedrôma; ils doivent avoir 1,100 mètres.

Le T'râra forme un de ces massifs isolés dont l'Algérie est remplie. Borné au nord par la mer, il est limité au sud par une longue plaine accidentée; avec une largeur de 20 kilomètres et une longueur de 80, il aboutit à l'est à la Tafna et à l'ouest à la Mlouïa; topographiquement, il comprend les montagnes des Beni-Ieznâcen, qui appartiennent au Maroc, et qui forment, à la vérité, un autre groupe presque isolé et d'une hauteur plus considérable.

Je reviens au petit lambeau de terrain crétacé du bord de l'Ouad-R'âzer; il disparaît du côté du sud sous les argiles et les grès du terrain tertiaire moyen, qui offre, à 2 kilomètres plus loin, des bancs d'huîtres considérables. Ces huîtres, plus ou moins globuleuses, remplacent ici l'*ostrea elongata;* j'y ai aussi trouvé des peignes et des anomies. Ces couches sont entièrement identiques à celles que j'ai signalées, page 108, entre la rivière Ilel et 'Aïn-Kebira.

Au sud de ce point, toute la montagne jusqu'à l'Icer est composée de grès tertiaires moyens. Du sommet de la montagne, à 600 mètres environ au-dessus de la mer, on découvre un horizon immense; le géologue est frappé de la régularité des couches de grès qui

[1] S'efiân ou Sfihan est un nom incertain : le premier est connu comme nom de tribu. Fellâoucen paraît être le mot écrit sur les cartes Filahousen ou Filhaoussen; cela signifierait, en berbère, la montagne des poulets.

recouvrent les argiles; les nombreuses collines dénudées de la pente sud, sont toutes semblables entre elles; elles sont formées de couches de grès jaunâtres, d'une teinte très-uniforme, dirigées E. 15° à 20° N. comme la chaîne elle-même, et plongeant de 10 à 15 degrés au sud, dans le bas de la montagne, mais de 5 à 6 degrés seulement dans le haut; ces couches sont même presque horizontales dans les points les plus élevés, et forment, du côté du nord, de petits escarpements.

La pente sud de ces montagnes est d'une inclinaison moyenne, mais la pente nord, à quelques kilomètres des sommets, est extrêmement faible, et constitue une espèce de plaine inclinée, dont le sol, formé, aux dépens des basaltes, de la plus belle terre végétale, est d'une fertilité proverbiale chez les Arabes. Ce canton, compris entre la rivière Salée et la Tafna, porte le nom de Zîdour.

La pente méridionale de la montagne offre des grès en bancs très-minces, séparés par de l'argile; on y trouve des tables assez grandes et de quelques centimètres seulement d'épaisseur, que les indigènes emploient à différents usages, notamment à couvrir leurs tombeaux.

L'Icer, rivière toujours importante, était d'une impétuosité extrême à l'époque où je la traversais; l'armée eut beaucoup de peine à la franchir, et plusieurs hommes y perdirent la vie. J'ai trouvé, parmi les énormes galets qu'elle roule, et quoique la hauteur des eaux ne se prêtât guère à l'examen du lit de la rivière, des grès, des calcaires compactes sans fossile, du calcaire compacte à nummulites et des fragments d'arragonite.

De l'autre côté de l'Icer, on retrouve les argiles grises tertiaires qui m'ont paru former le fond du sol sur une grande étendue; mais elles disparaissent, sur les deux rives, sous une couche de quelques mètres de puissance de ce poudingue, si constant dans ses caractères d'une extrémité à l'autre de l'Algérie. Il forme, en certains points, une roche très-solide, mais c'est le cas le plus rare.

Le point où j'ai traversé l'Icer est à 2 kilomètres au-dessus du confluent de la Sikkak[1], qui montre de même une coupe à travers le terrain tertiaire moyen. Toute cette plaine est constituée de même, et le terrain tertiaire s'étend très-loin dans l'ouest; il est interrompu à 'Aïn-el-H'out, « la fontaine des poissons, » par des collines de calcaire compacte, mais on le retrouve derrière, formant, aux environs de Tlemsên, des lambeaux disséminés çà et là dans les pentes du terrain crétacé.

Tlemsên, dont la position ressemble à celle de Blîda, est en plaine, à 500 mètres environ au-dessus de la mer et immédiatement au pied d'une chaîne dirigée E. 18° N. environ. Cette chaîne se compose, près de la ville, d'un calcaire gris compacte, renfermant une quantité de petits débris fossiles, et qui se rapporte probablement au calcaire à nummulites, quoique je ne les aie pas bien sûrement reconnues dans cet endroit.

La montagne qui domine la ville peut avoir 800 mètres au-dessus de la mer; mais, en arrière, il s'en trouve une autre qui doit atteindre 1,000 à 1,200 mètres. Cette chaîne, remarquable par ses escarpements, se continue avec la même hauteur à une grande distance

[1] Il faut sans doute rétablir ce nom en Ouad-S'k'âk' ou Zek'k'âk', « la rivière des chemins. »

dans l'ouest-sud-ouest, du côté d'Ouchda et au delà. Tous ces escarpements sont dolomitiques, ainsi que je l'ai vu à l'ouest de Tlemsên, et les dolomies descendent même, en certains endroits, jusque dans les pentes inférieures; elles sont identiques à celles dont j'ai donné l'analyse page 112.

Les dolomies sont couvertes de nombreux lambeaux de grès tertiaires moyens, et l'on retrouve absolument l'aspect des environs de 'Aioun-el-Brânes'[1].

La plaine accidentée comprise entre les deux chaînes, c'est-à-dire entre Tlemsên et le T'râra, est formée principalement des argiles grises du même terrain, qui paraît se continuer très-loin dans l'ouest, probablement jusque dans le Maroc. Lorsqu'on est au milieu de cet intervalle, en regardant à l'ouest 18° S. environ, on aperçoit une grande dépression, qui fait voir que le même système de plaine et de montagnes se continue à une distance considérable.

A quelque distance à l'ouest de Tlemsên, j'ai trouvé quelques travertins, mais ils n'ont que peu d'étendue.

Des échantillons et des renseignements qu'on m'a rapportés de l'expédition de Zebdou, à laquelle la dyssenterie m'empêcha de prendre part, m'ont démontré que les dolomies s'étendent au loin dans cette direction. On retrouve donc la zone que nous avions traversée entre Mascara et Sa'ïda, et qui probablement se continue sans interruption.

En revenant de Tlemsên à Oran, j'ai trouvé, près du pont de l'Ouad-S'efs'âf, les poudingues tertiaires offrant des galets de calcaire gris compacte, percé par des mollusques, comme je l'avais déjà vu dans la plaine de Mascara[2].

On rencontre jusqu'à l'Icer le terrain tertiaire moyen, consistant en argiles grises recouvertes d'une couche de 15 centimètres de grès, qui présente souvent l'aspect régulier d'un pavage, à tel point que plusieurs personnes ont cru y voir les restes d'une voie romaine.

La route est dominée à l'est par le Bou-Djarrâr, haut de 900 mètres environ et composé de terrain crétacé; il est dirigé nord-nord-est, et forme une séparation nette entre les plaines que nous venons de parcourir et celles qui s'étendent vers Sidi-bel-'Abbês et la Ia'k'oubîa.

On ne trouve que le terrain tertiaire moyen sur la route d'Oran jusqu'au col qu'elle traverse au-dessus de 'Aïn-el-Brâdj; mais dans le col même, du côté du nord, on retrouve les basaltes, qui se prolongent dans l'est et constituent le Bou-H'eit', montagne noire, rocheuse et très-accidentée, qui doit son nom à l'aspect qu'elle présente : Bou-H'eit' signifie la montagne aux murailles.

Le col a 450 mètres de hauteur environ : de là, la vue s'étend à des distances considérables au sud-est et au sud, et on peut juger de la hauteur relative de toutes ces montagnes. Les plus élevées sont dans l'est ou le sud-est de Tlemsên, vers les sources de l'Icer et du Sîg; elles doivent avoir 1,200 mètres. On aperçoit aussi dans l'est, à la distance de 55 kilomètres, les montagnes des Beni-Meniârîn, voisines de Sidi-bel-'Abbês, du côté du sud, et que j'avais déjà vues des environs de l'Ouad-el-H'ammâm; elles peuvent avoir 1,000 mètres

[1] Voir ci-dessus, page 116. — [2] *Ibid.* page 113.

au moins. On dit qu'une des montagnes les plus hautes et les plus remarquables de cette contrée est celle nommée Beguîra-ou-Benïet-ha, nom singulier, qui signifie la petite vache et sa petite fille, et qu'on trouve sur les cartes transformé de plusieurs manières.

Le terrain tertiaire moyen paraît s'étendre à l'est du Bou-Djarrâr, dans la Ia'k'oubîa, et du côté de Sidi-bel-'Abbês, pour aller rejoindre les couches du même terrain que j'ai rencontrées aux environs de 'Aïn-S'fic'ef et de l'Ouad-el-H'ammâm.

Entre le col et le « défilé de la chair, » Cha'abet-el-Lh'am, on ne trouve que des basaltes. 'Aïn-el-Brâdj, « la fontaine des forts, » doit son nom, comme beaucoup d'autres points de cette contrée, à la figure du sol : c'est une source qui se fait jour dans une petite plaine ronde entourées de roches volcaniques; cela a quelque analogie avec un cratère. Je n'ai pas eu le temps d'étudier cette localité plus en détail.

On rencontre, près de 'Aïn-Tmouchent, des conglomérats basaltiques régulièrement stratifiés. Les basaltes y contiennent une immenses quantité d'amphibole noir, souvent en cristaux de plusieurs hectogrammes; le sol est, sur d'assez grands espaces, entièrement noir, et personne ne passe dans cette localité sans être frappé de cette couleur et de l'éclat des cristaux qui couvrent la terre. On trouve aussi un peu de pyroxène en cristaux bien définis et du péridot; les formes cristallines sont celles qui dominent dans tous les terrains du même genre.

A l'entrée du défilé de la Chair, le sol, couvert de terre végétale et de bois, ne laisse pas voir le contact direct du basalte et du calcaire subapennin, et, en aucun point, je n'ai vu nettement la relation de gisement de ces deux roches.

Le calcaire s'étend à l'est et forme le Keroulîs, haut de 300 mètres environ, puis rejoint le terrain que j'ai décrit au confluent de la rivière Salée et de la Mzemzema.

RÉSUMÉ DE LA DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE.

Après la description géologique de l'Algérie par localités, et en conservant à peu près l'ordre de mon itinéraire, je présenterai ici un résumé succinct de mes observations, en suivant les terrains systématiquement, c'est-à-dire dans l'ordre d'après lequel ils se superposent.

Les roches anciennes, composées principalement de schistes talqueux et de gneiss, se montrent à Alger et au cap Matifou; on y trouve aussi quelques micaschistes, des schistes à tourmalines, quelques roches accidentelles, des calcaires cristallins, généralement de la couleur de l'ardoise, mais offrant quelquefois de beaux marbres dont le fond est blanc, veiné de jaune et de gris; on y trouve aussi des filons métalliques, des minérais de fer, des filons

de manganèse, des filons de galène argentifère et aurifère, et de la baryte sulfatée saccharoïde ou compacte.

Une étendue bien plus considérable de roches anciennes existe entre Bône et Djîdjel; les schistes talqueux et les gneiss micacés ou talqueux paraissent y dominer; le granite n'y est qu'accidentel, comme à Alger; mais une roche de pyroxène et de grenats, contenant aussi des feldspaths, des sphènes, de l'épidote, etc., y forme des masses assez importantes.

Un échantillon de schiste talqueux plissé indique peut-être des roches anciennes, entre Setif et Msîla, au centre de la chaîne; mais cette indication est un fait bien isolé.

Les terrains fossilifères les plus anciens sont les terrains de Bougie, qui paraissent se rapporter au terrain jurassique inférieur, ou même au lias; il est probable que les mêmes terrains s'étendent à l'est de Bougie, dans le Bâbour, et, à l'ouest, dans le Djerdjera.

L'argile de Kimmeridge, caractérisée par des ammonites et des térébratules, se présente autour de Sa'ïda; son étendue m'est inconnue : elle doit être assez considérable.

Dans l'est de la province de Constantine, j'ai rencontré des terrains qui paraissent jurassiques.

Le calcaire à hippurites, uniquement formé de calcaires gris compactes, et caractérisé, non-seulement par des rudistes, mais par différents autres mollusques et des polipiers, ne commence à l'ouest qu'aux environs de Mîla; il supporte la ville de Constantine, constitue des montagnes élevées, telles que le Guerioun, le Nîf-en-Necer, le Sidi-Rr'eïs, et s'étend probablement dans l'état de Tunis, car M. Virlet l'a observé au Râs-Adâr [1], et il existe en Sicile.

La partie du terrain crétacé qui correspond au grès vert et à la craie tufau, caractérisée par une multitude de fossiles, et d'une puissance énorme, se compose de grès verts, gris, noirs, de calcaires compacts à grains verts, de calcaires compacts gris ou noirs, le plus souvent homogènes et sans fossiles, de marnes et d'argiles schisteuses, quelquefois avec des silex noirs.

C'est ce terrain qui domine dans toute l'étendue de l'Algérie et probablement aussi dans les États de Tunis et de Maroc; c'est lui probablement qui constitue tout l'Aourès, et, par conséquent, les montagnes les plus élevées de l'Algérie, ainsi que toute la chaîne qui, partant de ce massif, se prolonge à l'ouest-nord-ouest jusqu'aux environs de Médéa.

A partir du méridien d'Alger, vers l'ouest, les terrains crétacés que j'ai rencontrés sont moins bien caractérisés : je n'y ai plus trouvé ces amas de coquilles fossiles qui me l'ont fait reconnaître dans la province de l'est; sa détermination ne repose que sur des fragments de fossiles, mais principalement sur la grande ressemblance qu'il présente avec les terrains de l'est.

Le terrain crétacé est remarquable par l'intercalation de masses considérables de gypse et de sel gemme; par des filons de fer carbonaté, de fer oligiste, de galène et de cuivre gris.

Il offre aussi de grandes masses de dolomies, mais il partage cette propriété avec le terrain

[1] Vulgairement appelé cap Bon; le nom adopté par les Arabes n'est autre que le mot berbère qui signifie pied.

à hippurites et les terrains jurassiques. Ces masses, qui remplacent irrégulièrement les couches des terrains sans leur faire perdre leur stratification, comme le fait le gypse, sont indépendantes de l'âge des couches qu'elles affectent.

La présence du gypse et du sel gemme dans le S'ah'ra, par exemple aux environs de Ouâregla, ne permet guère de douter que le terrain crétacé, et probablement aussi le terrain jurassique, ne s'étendent à une grande distance dans le sud.

Je n'ai rien vu qui se rapporte à la craie proprement dite; s'il en existe en Algérie, ce serait peut-être dans la plaine de Sêrsou, où M. Bonduelle a signalé un terrain crayeux blanc [1].

Le calcaire à nummulites est assez répandu dans toute l'étendue de l'Algérie; je l'ai vu en place aux Toumiât, à moitié chemin de Philippeville à Constantine; il paraît s'étendre dans le Serdêza et au sud de Sidi-T'amt'am, dans les environs du Sidi-'Aïça, près Djemîla, dans les montagnes voisines de Bougie, au 'Ammal, au sud-est d'Alger, au Tessâla, entre Oran et Tlemsên, au sud de cette dernière ville probablement. Je n'ai vu nulle part ses relations de gisement avec le terrain crétacé qui le supporte, mais auquel il semble intimement lié; il paraît consister uniquement en calcaire compacte presque toujours gris, quelquefois blanc.

Un grès sans fossiles, offrant des couches d'argiles plastiques et quelques petits poudingues, est assez répandu dans l'est de l'Algérie; il est d'un âge peu différent du calcaire à nummulites, mais je n'ai vu nulle part la relation qu'il peut avoir avec lui. Il repose presque partout sur le terrain crétacé inférieur, mais, aux environs de Bône et de Philippeville, il recouvre les terrains anciens.

Ce grès a sa plus grande puissance à la frontière de Tunis, près de la Calle; il est très-disséminé dans toute la province de l'est, où il couronne, souvent en couche mince, les collines crétacées. Le point le plus haut où je l'ai aperçu est le sommet du Magrîs, qui doit avoir une hauteur de 1,600 mètres au-dessus de la mer. Il se prolonge dans les environs de Bougie et jusqu'à la partie orientale de la Mtîdja, d'après M. Boblaye [2]; au delà, vers l'ouest, je ne l'ai plus retrouvé.

M. Boblaye a rencontré au sud-est de Constantine, entre El-Bordj et la plaine de Temlouka, une formation marneuse qu'il rapporte avec doute au terrain tertiaire inférieur [3].

Le terrain tertiaire moyen, de formation marine, est assez répandu dans toute l'Algérie; il existe à Djemîla et à Mila, entre Constantine et Setif, autour de Médéa, probablement dans la vallée du Chelif, aux environs de Mascara et de Tlemsên, où il semble occuper de grandes surfaces. Enfin, il se retrouve auprès de Biskra, et acquiert dans le désert une étendue que nous ignorons entièrement [4]. Il se compose de deux étages : une couche d'argile plastique grise et une grande assise de grès jaunâtre, à grain fin. Au contact des deux couches, on trouve, en immense quantité, l'*ostrea elongata*, remplacée dans quelques endroits par une autre espèce; il renferme peu d'autres fossiles, quelques peignes, anomies, bucardes, balanes et des moules intérieurs d'une grande univalve. On rencontre souvent

[1] Voir ci-dessus, page 87. — [2] *Ibid.* page 90. — [3] *Ibid.* page 27. — [4] *Ibid.* page 40.

isolément les argiles grises, et les grès reposant çà et là en lambeaux sur le terrain jurassique ou crétacé.

On trouve au camp de Smendou, entre Constantine et Philippeville, un terrain tertiaire moyen d'eau douce analogue à celui du département des Bouches-du-Rhône, et renfermant comme lui des lignites, mais réduits à des couches de quelques centimètres. Ce terrain, tout composé de marnes grises ou brunes peu solides, renferme des débris de coquilles et de poissons, et même, m'a-t-on dit, de mammifères; c'est le seul point où j'ai rencontré ce terrain[1].

Le terrain subapennin, caractérisé par une centaine d'espèces fossiles, se présente aux environs d'Alger et d'Oran; il se compose de deux étages principaux, une couche d'argiles et de marnes à grains verts, et une succession de couches blanches de calcaires plus ou moins marneux ou sableux, couronnés par une couche de sables et de poudingues qui se montrent au sud-est d'Alger. Ce terrain est assez développé dans la province d'Oran, il commence à l'ouest à la Tafna, s'étend à travers les plaines et les collines qui bordent la mer, et paraît s'allonger assez loin à l'est sur les deux rives du Chelif. Dans l'intérieur, on le retrouve jusqu'au sommet des montagnes, autour de Mascara; mais il ne paraît pas s'étendre beaucoup vers le sud, à moins, ce qui est probable, que ce ne soit au sud des grandes chaînes, du côté du désert.

Il paraît exister un lambeau de ce terrain dans la province de Constantine, mais il n'y occupe qu'une faible étendue au sud-est de cette ville[2].

Le terrain subapennin d'eau douce est assez développé dans la province de Constantine; il se compose de calcaires blancs, généralement un peu crayeux, mais passant jusqu'à des calcaires compactes d'une couleur rose, qui ont été employés comme marbres par les Romains; on y trouve quelques moules intérieurs d'hélices, et plus rarement de bulimes. Quelques couches d'argiles ou de marnes séparent les bancs calcaires. Je n'ai trouvé ce terrain que dans les plaines des H'arakta, au sud de Constantine, où il se développe le plus, et dans l'ouest, près de Setif et de 'Aïn-Teurk; je n'en ai pas retrouvé d'indications plus à l'ouest[3].

Les terrains subapennins des deux formations sont recouverts, à stratification discordante, par un poudingue, généralement à grains de la grosseur du poing et de formation marine, ainsi qu'on le reconnaît aux trous creusés par des mollusques dans quelques-uns de ses galets[4]. Ce poudingue, toujours formé d'éléments empruntés aux roches voisines, se trouve irrégulièrement disséminé dans toute l'étendue de l'Algérie, mais derrière les premières chaînes de montagne. Un poudingue que j'ai observé à Cherchêl, m'a paru cependant se rapporter à cette formation[5].

Une formation marine, à peu près du même âge que ce poudingue, se trouve au bord de la mer dans toute l'étendue des côtes de l'Algérie; elle commence par une couche d'argile plastique qui manque souvent, et offre au-dessus une série de bancs de calcaires plus ou moins sableux, qui ne contiennent que des coquilles vivantes. On observe cette forma-

[1] Voir ci-dessus, page 20. — [2] *Ibid.* page 27. — [3] *Ibid.* pages 17, 31, 33, 38, 39. — [4] *Ibid.* pages 113, 123. — [5] *Ibid.* page 94.

tion à la Calle, au cap de Garde, à Djîdjel, à Alger, à Cherchêl, à Oran, à Rachgoun et probablement au delà de l'Algérie, à l'est et à l'ouest.

Cette formation se lie, par sa partie supérieure, à une formation lacustre, remarquable par les coquilles et les empreintes végétales qu'elle contient, et qui passe insensiblement à une formation purement thermale, qui s'est prolongée, sans interruption, jusqu'à nos jours, et continue encore sous nos yeux.

Les dépôts lacustres, souvent isolés, se voient à Bâb-el-Ouad, près d'Alger, au-dessous de Mostaganem, entre le Chelif et la Mîna, à Mesra, à la source de l'Ouad-Fkân, à 'Aïn-S'efs'âfa; la *melanopsis buccinoïdea*, qui vit encore dans les sources, s'y rencontre le plus habituellement.

Les dépôts thermaux sont extrêmement répandus; les plus remarquables sont ceux de Constantine, de Bâb-el-Ouad, de Médéa, de Miliâna, de Mostaganem. Les cavernes du D'hara et celles des S'bîh' sont probablement dans la même formation.

Un dépôt entièrement semblable, mais moderne, est celui de H'ammâm-Bou-H'adjar, remarquable par la régularité de sa structure [1].

Une formation marine contemporaine de l'homme et très-intéressante se remarque en plusieurs points de l'Algérie. On trouve, au bord du ruisseau qui sert d'écoulement au lac El-H'out, à l'est de la Calle, une couche d'argile remplie de coquilles qui appartiennent à des espèces vivantes [2]. Cette même couche se retrouve dans la plaine de Bône, tout près et à l'ouest de la ville : ce dépôt est accompagné d'un grès, dans lequel on voit des fragments de poterie très-usée [3].

L'âge de ce dépôt ne saurait être soumis à aucun doute : il est antérieur aux époques historiques. La plaine de la Mtîdja, celles d'Oran, de Sîrât, du Chelif, paraissent se rapporter à la même période.

Des brèches osseuses et des cavernes à ossements dont l'âge est voisin de celui de ces dépôts se remarquent aux environs d'Alger et d'Oran [4].

Enfin, il se forme, le long des côtes, des grès qui, par suite de relèvements lents, se trouvent au-dessus du niveau de la mer, comme à Philippeville ; d'autres se voient sous la mer ; les coraux et autres animaux constituent aussi des roches sous-marines ; des corniches se forment par le même mécanisme au bord des rochers, ainsi que je l'ai observé à Bône et à Alger ; enfin, les mollusques perforants ont creusé à différentes époques des lignes horizontales de trous dans les rochers de calcaires compactes, qui, par suite des mouvements du sol, sont actuellement au-dessus du niveau de la mer : j'ai observé ce fait à Bougie et à Oran [5].

DU SOULÈVEMENT DES MONTAGNES EN ALGÉRIE.

Dans la description géologique de l'Algérie, j'ai suivi pas à pas le sol tel qu'il s'est offert à moi ; j'ai indiqué, autant que cela m'a été possible, les directions qu'affectent les couches des

[1] Voir ci-dessus, page 119. — [2] *Ibid.* page 53. — [3] *Ibid.* page 60. — [4] *Ibid.* pages 81, 101. — [5] *Ibid.* pages 65, 102.

différents terrains; mais un résumé est nécessaire pour coordonner ces observations isolées, et en faire ressortir la loi générale qui les réunit entre elles.

Avant que notre conquête de l'Algérie eût apporté des rectifications aux cartes que nous possédions, avant qu'on eût acquis aucune notion sur les terrains qui s'y rencontrent, M. Élie de Beaumont avait rapproché toutes les chaînes qui traversent cette contrée de trois des principaux axes de dislocation de l'Europe méridionale. Ces prévisions trouvent une confirmation pleine et entière dans mes observations.

Les roches dites primitives ont, en Algérie, trop peu d'importance, eu égard à la surface qu'elles occupent, pour qu'on puisse y constater sûrement la trace de soulèvements anciens comparables à ceux de l'Europe.

Le système le plus ancien qui se remarque en Algérie est celui des Pyrénées; toutes les principales montagnes en portent l'empreinte à divers degrés, mais partout aussi il est plus ou moins masqué par des soulèvements plus récents. La contrée où il se dessine le plus nettement est la province de Constantine; les grandes plaines qui la traversent de l'est à l'ouest sont limitées au sud par une grande chaîne dirigée E. 18° à 20° S. Je n'ai pas assez d'observations, et les cartes sont encore trop inexactes, pour que je hasarde des nombres précis. Dans cette chaîne très-large sont compris plusieurs sommets remarquables : le point culminant de l'Algérie, le Chellîa, haut de 2,312 mètres, et le Tougour, de 2,100 mètres, entre lesquels est Bêt'na; du côté de l'est, la chaîne paraît se continuer dans l'État de Tunis; à l'ouest, nous rencontrons le Bou-T'âleb, au sud de Setif le Ouennour'a et le Dîrâ, près d'Aumale (Sour-el-R'ezlân), et enfin le Mouzâïa.

Au nord de ces mêmes plaines, un certain nombre de massifs s'alignent suivant la même direction : les montagnes voisines de la Meskiâna, celles d'Amâma, le Sidi-Rr'eïs, le Guerioun et le Nîf-en-Necer, le Sidi-'Aïça, près Djemîla, et quelques montagnes voisines de Bougie, entre le Djerdjera et le Bâbour, qui offrent des plis parallèles à cette direction.

Dans les plaines de la province de l'Est, les poudingues marins subapennins s'étendent presque horizontalement jusqu'au pied de la chaîne de cette direction.

Tout le massif de l'Edough, à l'est de Bône, est orienté E. S. E. Le grès des environs de la Calle semble affecté de la même direction, ce qui tendrait à confirmer qu'il appartient à la période crétacée.

Le pied méridional de l'Aourès paraît limité par une ligne est-sud-est, qui s'étendrait à l'ouest jusqu'au bord de la mer, près de Tenès, et à l'est aux environs de Gâbes : près de Tenès, elle offre des sommets de 800 mètres, au pied desquels se sont déposés les terrains tertiaires.

Une chaîne parallèle et plus méridionale que la précédente commence aux confins de l'État de Tunis, et se prolonge très-loin à travers celui de Tripoli; elle y constitue la chaîne du R'ariân, à 100 kilomètres au sud-ouest de cette ville, dont la direction prolongée passe à peu près par le Ouânserîs et par la Sierra-Nevada, près de Grenade.

La direction E. N. E. est remarquablement dessinée par les lacs salés de la province de Constantine, tant au nord qu'au sud de l'Aourès.

Dans la province d'Oran, aucune direction importante ne se rapporte à ce système,

qu'on reconnaît néanmoins dans le Ouânserîs, près de Sa'ïda, près de Tlemsên et dans le T'râra; on le retrouve probablement aussi dans l'empire de Maroc, dans le Rîf et jusque dans les plus hautes montagnes du centre.

Un système presque perpendiculaire à celui qui précède se montre en quelques parties de l'Algérie : c'est celui des Alpes occidentales, qui fait, entre Marseille et Zurich, un angle de 26 degrés avec le méridien. On le voit nettement dessiné à la frontière de Tunis, près de la Calle : les directions des couches, relevées presque verticalement, y sont d'une rectitude remarquable; l'orientation est exactement N. N. E.; elle devrait être N. 27° E., d'après l'angle donné par M. Élie de Beaumont; mais cette observation est relative à un assez petit espace; car aux environs d'Alger, au sud-est, le même soulèvement se montre aussi assez nettement, et l'angle qu'il forme avec le méridien paraît, au contraire, plus grand.

La route de Constantine à Philippeville suit une série d'enfoncements N. N. E., et cette direction se montre aussi, mais moins nettement, dans les montagnes voisines.

Le Chet't'aba, à l'ouest de Constantine, offre deux plis de la même direction.

Les environs d'Alger, comme je viens de le dire, montrent une direction N. 25 à 30° E., qui affecte une grande étendue de pays; la Mtîdja est terminée à l'est par des montagnes de cette direction, et cette ligne, prolongée au sud, passe par le Djebel-'Amour et se continue même au loin dans le désert par un bombement du sol, de sorte qu'elle peut être regardée comme une ligne de faîte qui partage l'Algérie en deux versants E. et O.

Le Djebel-'Amour, les environs de Zakkâr et ceux d'El-Ar'ouât' offrent la même direction. Le cours supérieur du Chelif et celui d'un certain nombre de ruisseaux sont allongés à peu près dans le même sens.

On retrouve la même direction près de Tlemsên, au Bou-Djarrâr et au Tessâla. Enfin, dans l'empire de Maroc, ce soulèvement est fortement accusé par les principales masses de montagnes; dans l'État de Tunis, il paraît dominer beaucoup.

Le système N. N. E. relève, aux environs de la Calle, un grès que j'ai regardé comme la partie supérieure de la craie, et qui est, en tout cas, compris entre la craie tufau et tous les terrains tertiaires de l'Algérie.

On remarque, entre Médéa et Sa'ïda, une série de rides N. 30° O. environ, qui affectent les terrains tertiaires moyens; mais de nouvelles études seraient nécessaires pour bien préciser l'âge de ce soulèvement, qui ne se rapporte à aucun de ceux connus en Europe.

Un soulèvement beaucoup plus important que les précédents est celui des grandes Alpes, dirigé, au centre de l'Algérie, E. 17 à 18° N. : c'est celui qui traverse les trois États de Maroc, Alger et Tunis; il est aussi saillant dans le détail que dans l'ensemble, et il n'est presque pas de montagne, de colline, de plaine, qui n'en porte plus ou moins la trace.

Cette grande chaîne commence à l'ouest, au cap Ir'îr, vulgairement cap d'Aguer, près Sainte-Croix-de-Barbarie, comprend le sommet du Miltsin, haut de 3,475 mètres, et se continue jusqu'aux environs de la Mlouïa supérieure; de là jusqu'au Djebel-'Amour, la chaîne s'abaisse beaucoup, car elle paraît réduite au tiers de cette hauteur; à l'est du Djebel-'Amour, cette chaîne épaisse comprend une partie de l'Aourès, et passe dans le voisinage des points les plus élevés de l'État de Tunis.

Le pic de Ténériffe et l'Etna sont alignés sur une direction exactement parallèle à cette chaîne, et ils fournissent le meilleur moyen d'en déterminer la position.

J'ai réuni, dans le tableau ci-dessous les longitudes et latitudes des points par lesquels passe l'arc de grand cercle qui joint ces deux pics, distants l'un de l'autre de 3,115,215 mètres, et les angles qu'il fait, en ces points, avec les parallèles.

	Longitude.	Latitude.	Angle avec le parallèle.
O.	18° 58′ 59″	28° 16′ 21″	27° 59′ 32″
	(Ténériffe, 3,710 mètres[1].)		
	10	32 1 49	23 27 45
	4	34 2 30	20 11 50
	0	35 10 46	17 55 30
E.	6	36 35 24	14 24 21
	12 41 10	37 45 40	10 21 45
	(Etna, 3,314 mètres.)		

Avec la projection de Flamsteed et l'échelle de $\frac{1}{2000000}$, cet arc de grand cercle, dans l'étendue de l'Algérie, ne diffère pas notablement d'une ligne droite. Connaissant l'angle que fait un arc de grand cercle avec l'un des méridiens, on en conclut l'angle qu'il fait avec le suivant, en ajoutant ou retranchant 34 minutes, angle égal à celui de deux méridiens successifs : en France l'angle de deux méridiens éloignés de 1 degré est plus grand qu'en Algérie. Cette méthode approximative donne des résultats d'une exactitude bien plus que suffisante dans la pratique.

Pour transporter de France en Algérie les angles observés par M. Élie de Beaumont, je regarde les deux arcs de grand cercle comme coupant le méridien de Paris sous le même angle; cette condition les rend perpendiculaires à un même arc qui couperait le méridien de Paris à la latitude moyenne. Si, par exemple, le soulèvement des Pyrénées coupe le méridien de Paris par 42 degrés de latitude, sous un angle de 16 degrés, qu'on mène par 36 degrés $\frac{1}{2}$ de latitude, un arc faisant avec ce méridien le même angle de 16 degrés; les deux directions seront perpendiculaires à un même arc de grand cercle qui couperait le méridien de Paris par la latitude de 39 degrés $\frac{1}{2}$.

Il y a une analogie remarquable entre les trois hauteurs 3,710 mètres, 3,475 mètres 3,314 mètres, qui appartiennent respectivement au pic de Ténériffe, au Miltsin et à l'Etna. Une hauteur équivalente se retrouve dans un soulèvement presque aussi remarquable que celui de l'Atlas; la Sierra-Nevada d'Espagne, qui s'étend de Cadix à Murcie, sur une longueur de 500 kilomètres; est jalonnée à peu près par l'île de Madère et le Vésuve comme l'Atlas l'est par le pic de Ténériffe et l'Etna. La hauteur du Mulahacen, qui domine cette chaîne, est de 3,555 mètres. La Maladetta des Pyrénées a 3,482 mètres.

Les chaînes de la direction des grandes Alpes forment, en Algérie, un assez grand nombre de plis parallèles, parmi lesquels on peut en distinguer sept principaux.

[1] Cette hauteur du pic de Ténériffe est celle trouvée par M. Charles Deville.

1° et 2° Les chaînes qui encadrent le Chelif; 3° la chaîne limite du Tell et du S'ah'ra, un peu au sud de Sebdou, Sa'ïda et Frenda; 4° et 5° au moins deux plis dans le Djebel-'Amour; 6° le Chebka-mta'-el-Ar'ouât', qui longe, à quelque distance, la rive droite de l'Ouad-el-Djedi; 7° une petite chaîne au nord de l'Ouad-Mzâb. On peut y ajouter aussi une longue file de dunes de sable, qui passe près du village d'El-Golea' et au nord de l'oasis de Touât, vers 30 degrés de latitude moyenne.

La première chaîne, qui s'étend de Mostaganem à Alger, et qui se prolonge à l'ouest à travers le Rîf marocain, est surtout nettement dessinée dans le D'hara, entre l'embouchure du Chelif et la Mtîdja. Cette partie est formée elle-même de deux parties distinctes : la plus occidentale, qui est tertiaire et qui atteint 450 à 500 mètres, n'est affectée que d'un seul soulèvement; mais la partie orientale offre aussi les traces du soulèvement des Pyrénées; elle atteint une hauteur généralement double de la précédente, et elle présente une légère courbure résultant du croisement des deux directions.

La seconde chaîne, l'une des plus saillantes et la mieux dessinée de l'Algérie, commence à l'ouest, aux environs de Fès, forme les montagnes des Beni-Ieznâcen et celles du T'râra; toutes celles qui limitent, au sud, les plaines d'Oran, d'Arziou et la vallée du Chelif; le Ouânserîs, le Djerdjera et la montagne des Sept-Caps.

La direction de cette chaîne, donnée par l'expérience, soit par les sommets, soit par le pied des montagnes, soit par le cours du Chelif entre le pont à l'ouest de Milîana et le confluent de la Mîna, est de 17° 30', nombre qui diffère bien peu de celui que m'a donné le calcul ou de celui qu'on peut déduire des directions observées en Europe, ou encore de celui que m'a fourni la direction des couches redressées.

Cette chaîne, si remarquable par sa rectitude, qui frappe le géologue sur le sol aussi bien que sur la carte, est bordée, dans toute son étendue, de matières éruptives. On y remarque les îles volcaniques de la Sicile, la Galite, les roches porphyriques ou trachytiques de la Mtîdja, qui se prolongent jusqu'à Cherchêl, et qui, comme celles d'Oran, s'en éloignent un peu au nord; les roches analogues, dont j'ai trouvé des fragments à l'ouest-nord-ouest de Mascara; les porphyres quartzifères, au sud de la même ville; les basaltes de 'Aïn-Tmouchent et la Tafna, l'île de Rachgoun et les Zafarines.

Beaucoup de mines métalliques, du gypse et du sel gemme accompagnent cette chaîne.

J'ai peu de détails sur les chaînes qui suivent celle que je viens de décrire; elle se prolongent à travers la province de Constantine, mais elles y sont plus masquées par la chaîne des Pyrénées.

La direction des grandes Alpes est indiquée, non-seulement par un grand nombre de chaînes, mais par une file de lacs salés remarquables, tous élevés de plusieurs centaines de mètres au-dessus de la mer, et occupant une longueur de plus de 650 kilomètres, entre la province de Constantine et l'empire de Maroc.

Plusieurs affluents supérieurs du Chelif, entre autres le Nahar-Ouâc'el, presque tout l'Ouad-el-Djedi, affectent la direction E. 17° à 18° N.

Toute la série des k's'our, ou villages murés, depuis Figuîg jusqu'à Biskra, indique la même direction, parce qu'ils sont tous au pied de montagnes qui limitent, au sud, une zone

habitée, au delà de laquelle viennent les oasis. A Biskra et au delà, vers l'est, les villages et le pied des montagnes affectent la direction des Pyrénées, et en face de l'angle des deux chaînes se trouvent les plus grandes oasis.

L'âge du soulèvement E. 18° N. est aussi bien déterminé que sa direction par les observations directes, puisqu'on trouve le terrain subapennin jusqu'au haut des montagnes dans les environs de Mascara, et qu'il y montre des positions inclinées jusqu'à la verticale. Le même soulèvement affecte, de la même manière, le poudingue qui couronne à stratification discordante les terrains subapennins, ainsi que cela se voit en grand et en petit; aux environs de Setif, par exemple, le poudingue forme une vaste nappe relevée au nord jusque dans les pentes des montagnes, et qui va, en inclinant au sud, vers le pied du Bou-T'âleb, affecté principalement de la direction des Pyrénées.

Le soulèvement des grandes Alpes relève-t-il le terrain marin que j'ai signalé tout le long de la côte? La question me semble difficile à résoudre sûrement; d'une part, on ne trouve ce terrain que le long de la côte, preuve qu'il s'est déposé dans une mer à peu pres limitée, comme aujourd'hui, par une ligne E. un peu N.; de l'autre, on rencontre ce terrain, comme à Oran, non-seulement à une assez grande hauteur, mais très-bouleversé. Si donc il est postérieur au soulèvement des grandes Alpes, ce que je suis disposé à admettre, il faut que la côte, et probablement aussi l'intérieur, aient subi des secousses très-violentes, attestées aujourd'hui par la présence des roches volcaniques.

Ce dépôt, postérieur au terrrain subapennin et ne contenant que des coquilles d'espèces vivantes, renferme des blocs de basalte, de dolérite, de roches volcaniques, dans les différents points où on l'observe; mais il est probable que sa formation a pris fin promptement par les secousses et les relèvements qui ont suivi ces éruptions.

On ne doit pas s'étonner que le terrain subapennin forme généralement des montagnes de second ordre au pied de montagnes plus élevées, consistant en terrain crétacé; car, comme je l'ai dit déjà, presque toutes les montagnes un peu considérables offrent l'empreinte du soulèvement des Pyrénées et quelquefois du système N. N. E.

De l'ensemble des observations en Algérie, on peut déduire que le soulèvement des Pyrénées doit avoir produit des hauteurs de 1,200 mètres; celui des Alpes occidentales, des hauteurs de 6 à 800 mètres; celui des grandes Alpes, des hauteurs de 1,200 mètres. Il en résulte que, dans les croisements, les hauteurs atteindront à peu près la somme de celles des deux chaînes. 1,200 mètres est, en Algérie, une hauteur des plus habituelles; les sommets atteignent, au Djerdjera, 2,126 mètres, et, dans l'Aourès, 2,312 mètres.

Les chaînes de l'Algérie ont souvent une grande ressemblance avec celles de l'Espagne; elles paraissent fréquemment dirigées de l'est à l'ouest, à cause du croisement multiple des chaînons des grandes Alpes et des Pyrénées, ou aussi fréquemment dirigées N. E. par la combinaison de deux autres soulèvements. Cette direction fautive se voit encore sur presque toutes les cartes.

Plusieurs circonstances de la géographie physique de l'Algérie se rapportent directement à l'allure des chaînes qui la traversent.

J'ai fait voir, dans l'introduction, comment presque tous les phénomènes qui intéressent

l'homme sont en rapport avec la figure du sol : on peut y ajouter les remarques suivantes, qui trouvent ici leur place comme conséquence de tout ce qui précède.

Les chaînes E. 18° N. ont un point minimum vers le milieu, c'est-à-dire vers le méridien d'Oran. Ce fait, en rapport avec leur simplicité, démontrée aussi par la présence du terrain subapennin jusque sur les sommets, est cause d'un rapprochement entre la Méditerranée et le S'ah'ra.

Entre Tunis et Tripoli, un phénomène identique se remarque : une interruption presque complète, dans la chaîne E. S. E., produit, d'un côté, le golfe de Gâbes, et, de l'autre, une inflexion correspondante de la limite du désert.

Les côtes déterminées par la pente de montagnes hautes et rapides sont généralement peu accidentées; néanmoins, si on a voulu conclure que, l'Algérie se trouvant dans ce cas, sa pénurie de ports et de rades était une conséquence de sa configuration, on a fait une hypothèse un peu hasardée : ce pays a eu, en effet, à une époque reculée, mais contemporaine de l'homme, des rades immenses, des ports naturels admirables, qu'un relèvement, variable de quelques mètres jusqu'à 150, a suffi pour faire disparaître, sans autre modification dans la forme de la surface. Les environs de la Calle, le massif de Bône, celui d'Alger, celui de K'oléa, la vallée du Chelif, le massif d'Oran ont offert de ces ports naturels.

On supposait généralement, il y a quelques années, que le désert formait un plateau élevé : cette hypothèse ne pouvait avoir aucun fondement. depuis l'occupation de Biskra, on sait que cette ville est à 75 mètres environ au-dessus de la mer. L'oasis de l'Ouad-Rîr est donc à une hauteur peu considérable au-dessus de la mer, si elle n'est au-dessous. L'oasis de Ouâregla, dans laquelle viennent se jeter une quantité de torrents très-longs, pourrait bien être à un niveau encore inférieur; elle est entourée de montagnes dont la direction n'est pas encore suffisamment connue. Au sud de Ouâregla, le désert se relève vers les montagnes des Touâreg-H'oggar. Les vastes plaines, plates et submergées en partie, qui existent au sud-est de l'Algérie, et qui paraissent contenir les points les plus bas de tout le désert, se prolongent jusqu'à Gâbes, et forment un enfoncement en rapport avec les deux chaînes principales de l'Atlas.

TROISIÈME PARTIE.

NOTICE INDUSTRIELLE.

Il me reste maintenant à traiter une question tout aussi neuve que celles que je me suis proposées jusqu'ici, et qui peut se résumer dans ces termes généraux : quelles ressources peut nous offrir le règne minéral en Algérie? Question fort vaste, comme on le voit, et à laquelle je suis loin de pouvoir répondre complétement. Néanmoins, pour me conformer à un ordre rationnel et méthodique, je poserai toutes les questions particulières dans lesquelles la question générale se décompose, et je donnerai pour chacune d'elles les résultats de mes recherches, quelque incomplets qu'ils soient.

Dans cette partie, j'ai eu constamment en vue un but d'utilité pratique, et j'y adopterai une classification tout industrielle. Le tableau suivant suffit pour indiquer l'ordre et la substance des différents chapitres :

Chapitre I. Mines proprement dites. — Métaux et matières métalliques, or d'alluvion, pierres précieuses.

Chapitre II. Sels et matières diverses. — Sel gemme, sels des lacs et des sources, nitre, sulfate de magnésie, sulfate de fer, soufre, asphalte.

Chapitre III. Combustibles minéraux. — Tourbe, lignites, houille.

Chapitre IV. Matériaux de construction. — Gypse, pierres à chaux, pierres de construction diverses, marbres, argiles et ocres.

Chapitre V. Des eaux. — Sources, cours d'eau, puits ordinaires, puits artésiens, force motrice des cours d'eau, desséchements.

Parmi les produits immédiatement réalisables, ceux des mines métalliques peuvent jouer un rôle important en Algérie. Je n'ai indiqué avec détail que les mines que j'ai visitées moi-même ou qui me sont connues par des renseignements nombreux.

Je me suis attaché à bien fixer les industriels qui voudraient y entreprendre des travaux, sur les différentes circonstances qui intéressent l'exploitation.

Quoique l'Algérie ne soit pas un pays très-riche en mines, relativement à sa surface considérable (environ $\frac{9}{10}$ de la France), elle en possède cependant quelques-unes qui paraissent destinées à recevoir des établissements importants, tant à cause de l'abondance et de la qualité des minerais, qu'à cause de la proximité des forêts et des cours d'eau, la facilité des communications et la possibilité de s'y établir solidement et sûrement.

Le chapitre II est relatif à l'exploitation de différentes matières, dont la plus importante est le sel gemme, tant à cause du rôle que joue cette matière dans l'alimentation des hommes, qu'à cause de son abondance et de la facilité de se la procurer en Algérie, lorsque les transports vers l'intérieur sont encore si coûteux.

Les autres substances énumérées dans le même chapitre donneront lieu à des indications assez abrégées. L'asphalte, cependant, pourrait avoir quelque importance; l'Algérie en possède en plusieurs localités.

Le chapitre III est beaucoup plus important par la forme que par le fond; j'aurai presque uniquement à y signaler la pauvreté de l'Algérie en combustibles fossiles.

Les matériaux de construction, objet du chapitre IV, sont des matières de première nécessité dans une colonie, au moment où l'on imprime une si grande activité aux constructions militaires et civiles. J'aurai l'occasion d'y signaler la grande abondance du gypse et de la pierre à chaux. L'Algérie possède aussi quelques marbres et porphyres. J'y ferai remarquer au contraire la rareté des argiles de bonne qualité et des ocres.

Le chapitre V traite de l'aménagement et de la recherche des eaux, soit pour les usages domestiques, soit pour l'industrie comme force motrice. Enfin, je dirai quelques mots des desséchements, en tant que cette question se rapporte à la nature du sol, à sa configuration, à ses pentes, etc. Je me bornerai à quelques aperçus généraux et à quelques détails.

Dans chaque chapitre, je suivrai le même ordre que dans la description géologique, c'est-à-dire que je procéderai de l'est à l'ouest dans la description des mines métalliques; je suivrai l'ordre des lieux sans décrire ensemble les minerais de la même espèce.

CHAPITRE PREMIER.

MINERAIS MÉTALLIQUES.

Minerais de fer des environs de Bône.

Les environs de Bône renferment des filons de fer magnétique analogues à ceux de la Suède, dont les produits, dans ce genre, sont si avantageusement connus. Ces filons occupent une couche du terrain ancien, dirigée à peu près N. N. E., et plongeant, vers l'est-sud-est, sous un angle qui peut être moyennement de 60 ou 80 degrés. Ils paraissent continus

depuis les collines de Belelieta, à 12 kilomètres S. O. de Bône, jusque sous la ville même, près de laquelle ils semblent venir affleurer au bord de la mer. Le point le plus important paraît être au Bou-H'amra, colline isolée de 150 mètres, au bord gauche de la Seïbous et à 3,500 mètres au sud-sud-ouest de Bône. Je ne puis rien dire de la puissance des filons; elle paraît considérable. (Voir dans la Description géologique, page 57.)

Ces mines sont dans une position très-favorable; les minerais sont très-riches et de bonne qualité; ils ne m'ont paru contenir en mélange aucune des matières qui nuisent souvent si fort à la qualité du fer. Les roches encaissantes sont des micaschistes avec des grenats, des staurotides, etc. Il y a aussi à côté des couches de calcaire saccharoïde (marbre statuaire) blanc ou gris. Le bois y peut arriver avec la plus grande facilité, soit des forêts de l'Edough à peu de distance au nord-ouest, soit du pays des Beni-S'âlah' par la rivière de la Seïbous, soit par mer des forêts de la Calle. On pourrait même traiter le minerai à la houille, dont le prix n'est pas très-élevé à Bône. Les bâtiments du commerce entrent dans la rivière et viennent jusqu'au pied du Bou-H'amra.

Il n'existe dans les environs aucune force motrice qu'on puisse utiliser, et c'est là la seule difficulté qu'on puisse signaler. Je crois pourtant qu'il ne faut songer à traiter ces minerais que sur place, le combustible y étant à bon marché et la main-d'œuvre n'étant pas non plus fort élevée. Il doit être assez facile de se procurer des ouvriers, soit européens, soit indigènes, et l'on aura probablement à employer un mélange des deux races, comme cela se pratique presque partout. On sait, d'ailleurs, que les environs de Bône ont beaucoup gagné sous le rapport sanitaire, ce qui est fort important à considérer en Algérie.

Des recherches préliminaires sont indispensables pour bien découvrir les filons, fixer le lieu où doivent commencer les exploitations, etc. Elles devront être entreprises entre le sommet du Bou-H'amra et la Seïbous, et au point culminant des collines de Belelieta; j'ai examiné cette dernière colline moins en détail que la première. On pourrait peut-être y trouver quelques affleurements riches, surtout sur la ligne N. E. S. O. du sommet.

Ces mines ont été exploitées très-activement autrefois; et il est à remarquer que le fait seul de l'exploitation d'une mine dans les temps anciens ou de nos jours chez un peuple non civilisé est une preuve de sa richesse. Il est peu à craindre, d'ailleurs, que les mines de Bône aient été épuisées, parce qu'elles ne sont pas de la nature de celles qui s'épuisent à de faibles profondeurs[1].

Minerais des environs de Philippeville.

On a trouvé des minerais de même nature dans les environs de Philippeville, au bord de la mer et près de l'embouchure de l'Ouad-S'efs'âf. M. Ravergie, l'un de nos collaborateurs, qui a visité la localité, les a considérés comme peu abondants. On pourrait cependant en-

[1] Cette notice tout entière est écrite depuis plusieurs années. Il existe maintenant cinq exploitations près de Bône : deux dans le Bou-H'amra, deux dans le Belelieta et une à Mek't'a'-el-H'adîd, à 32 kilomètres environ de Bône, au pied méridional de l'Edough. On a trouvé aussi des mines de cuivre près du Sidi-Bou-Medîn, à 25 kilomètres environ O. N. O. de Bône.

treprendre quelques recherches dans cet endroit. Il existe aussi de petits filons de fer oligiste autour de Philippeville: je ne crois pas qu'ils aient de l'importance.

Ces filons, ainsi que les précédents, sont dans des roches stratifiées anciennes, consistant principalement en schistes talqueux, gneiss micacés et talqueux, et micaschistes. Il est fort possible qu'il y en ait d'autres analogues dans toutes les montagnes du bord de la mer entre Bône et Philippeville, et même entre Philippeville et Djîdjel, parce que les mêmes roches s'étendent de ce côté.

Environs de la Calle.

Les environs de la Calle offrent une certaine quantité de minerai de fer d'une autre espèce, située aussi dans un autre terrain. C'est du fer oxydé hydraté dans un grès blanc à grain assez fin. Il a attiré d'abord mon attention; mais je crois à peu près certain qu'il ne forme que des dépôts insignifiants, et je ne les mentionne que pour qu'on se tienne en garde contre de prétendues découvertes de mines appuyées par de très-bons échantillons qu'on y aurait effectivement recueillis.

Mines de cuivre des environs de Constantine.

A environ 37 kilomètres en ligne droite au S. E. de Constantine, il existe une mine de cuivre qui a été exploitée par les Romains. Tous les Arabes de la contrée la connaissent et disent qu'on y voit encore de grandes excavations; elle est peu éloignée de 'Aïn-Nh'âs, ou « la fontaine du cuivre, » qui ne doit son nom qu'à cette proximité [1].

Quoique j'y aie passé en avril 1840, je n'ai pas eu le loisir de reconnaître les anciens travaux ni les filons. Les renseignements anciens et actuels s'accordent parfaitement.

Cette contrée, assez tranquille, recevrait facilement un établissement qu'on joindrait sans peine à Constantine par un embranchement à la route de Bône. La distance de Constantine à l'Ouad-Mehrîs est de 28 ou 30 kilomètres, et la portion de route à construire le long de ce ruisseau serait d'environ 15 kilomètres; total 43 à 45 kilomètres.

Du temps des Romains, cette mine paraît avoir été l'objet d'une exploitation importante. On l'appelait la mine de cuivre de Sigus, ville ruinée, appelée maintenant Gouça, qui n'en est distante que d'environ 18 kilomètres, et qui n'en est séparée que par des montagnes faciles à parcourir.

La contrée est très-déboisée: il n'y a pas de bois un peu important à moins d'une cinquantaine de kilomètres. Sans être très-arrosé, le pays ne manque pas d'eau. Ces mines doivent être à environ 900 mètres au-dessus de la mer; mais peu élevées au-dessus des plaines voisines.

Mines de plomb du Bou-T'âleb.

Les monts Bou-T'âleb, situés à 50 kilomètres au sud de Setif, renferment des mines de

[1] Cette source, dont l'eau est très-bonne, n'a évidemment rien de commun avec le cuivre, et son nom ne signifie réellement que « la fontaine des mines de cuivre. »

plomb très-considérables qui sont exploitées par la tribu kabile qui les habite. On dit que c'est de là que viennent toutes les balles des Arabes de l'Est.

La galène, à l'état brut, est aussi exportée et vendue sur différents marchés de l'intérieur.

Il paraît que ces montagnes sont couvertes de belles forêts et ont beaucoup d'eau. Parmi les essences qui dominent dans ces forêts, je citerai le cèdre du Liban, qui a été reconnu par notre collègue M. Durieu de Maisonneuve, sur des échantillons apportés à Setif par les Kabiles de ces montagnes.

De Setif, on atteint le pied des monts Bou-T'âleb, sans quitter la plaine; mais ensuite les abords en sont très-difficiles, et les habitants ne nous ont jamais été soumis; néanmoins, cette facilité de communication avec un poste aussi fort que Setif amènerait sans doute promptement la sécurité dans cette contrée, si l'on se décidait à y former un établissement qui aurait l'avantage de contribuer à la soumission du pays, et d'enlever aux indigènes une ressource beaucoup plus importante pour eux qu'elle n'est gênante pour nous.

Environs de Bougie.

Les environs de Bougie, et à peu près exclusivement le territoire des Beni-Slîmân (environ 20k S. E. de Bougie), renferment des mines de fer qui paraissent considérables; mais les indigènes reconnaissent que ce fer est beaucoup moins bon que celui que nous leur vendons; aussi, ce dernier a-t-il été toujours très-avidement recherché par eux toutes les fois que nous leur en avons vendu à Bougie et à Djîdjel.

Les Kabiles ont quelquefois apporté à Bougie de beaux échantillons de cuivre sulfuré; mais on ne sait pas précisément de quelle localité. M. le lieutenant de vaisseau Bonfils m'en a donné un échantillon qui provient du territoire des Beni-Slîmân. D'après les renseignements de M. Carrette et la ressemblance des minerais, je pense que les échantillons de cuivre sulfuré que possède le musée d'Alger, et qu'on sait venir des environs de Bougie, sont de la même localité.

Il y a aussi dans le même endroit du fer oligiste et de la pyrite de fer.

A moins que ces filons ne soient très-voisins de la mer, il n'y a pas lieu d'espérer qu'on puisse d'ici à longtemps fonder dans cette contrée des établissements métallurgiques; je me borne donc à ces indications abrégées.

Mines de fer du mont Sommah'.

Dans une ascension au mont Sommah' (27k O. N. O. de Setif), MM. le docteur Périer et le capitaine de Saint-Sauveur ont rapporté de beaux échantillons de minerai de fer; ils ont remarqué qu'il y était d'une abondance extrême; il y en avait des blocs énormes détachés à la surface du sol. J'en ai trouvé moi-même une grande quantité dans la plaine, à peu de distance du pied de la montagne.

Le mont Sommah', qu'on a appelé aussi Djebel-Guergour, du nom d'une tribu qui l'habite, est en partie couvert de bois; il est assez arrosé, et l'Ouad-Bou-Sellâm, dont le

cours est très-rapide, passe au pied de cette montagne dans un étranglement impraticable, où l'on pourra sans doute un jour établir des roues hydrauliques d'une grande puissance.

Mine de cuivre et mine de fer du bois des Oliviers.

Cette mine, dont on a souvent parlé, est à 14 kilomètres de Médéa, par les pentes du Nâd'our, et à 30 kilomètres de Blîda par la coupure de la Chiffa. J'ai eu le loisir de l'examiner avec assez de soin, et il me paraît hors de doute que cette mine soit destinée à devenir l'objet d'une exploitation très-importante. Il y aura même deux exploitations, car elle contient de très-beaux filons de fer carbonaté, dans lesquels sont enclavés ceux de cuivre gris. Il est facile de trier ces deux minerais, qui sont toujours nettement séparés.

Ces filons sont situés dans la pente sud du Mouzâïa, à environ 500 mètres au-dessus de la mer; les montagnes environnantes contiennent beaucoup d'eau et de bois. Cette localité recevrait aisément un établissement solide et facile à défendre [1].

Mine de fer de Milîana.

'Abd-el-K'âder avait fait établir un haut fourneau destiné au traitement du minerai de fer carbonaté qui existe tout près de Milîana, à l'est. Ces filons sont très-riches, dit-on, et il paraît certain qu'on y pourrait établir une usine importante. L'eau et le bois paraissent assez abondants dans les environs. Comme je n'ai pu moi-même visiter la localité, je ne saurais donner de détails plus précis.

Mine de fer des environs d'Alger.

En sortant du faubourg Bâb-'Azzoun on trouve à la surface du sol des blocs de 10 ou 15 kilogrammes de fer oligiste écailleux, très-riche, que des essais de M. Tripier ont indiqué comme un minerai de très-bonne qualité. Le sol, en cet endroit, a été fouillé en différents sens, mais je ne puis affirmer que les filons existent dans les micaschistes ou les gneiss de la localité même, parce que je n'ai pu trouver que des échantillons isolés. Des recherches à cette place pourraient être entreprises avec quelque chance de succès.

Non loin du fort de l'Empereur, sur la route de Dêli-Brâhîm, on voit des affleurements de fer oligiste compacte qui ne m'ont pas paru avoir une grande importance.

Le mont Bou-Zaréa', qui domine le massif d'Alger, offre en un grand nombre de points des minerais de fer, la plupart hydratés, que je ne crois pas très-abondants.

Mine de manganèse.

Au commencement de 1840, je découvris dans le Bou-Zaréa', à environ 3 kilomètres

[1] Depuis plusieurs années, cette mine de cuivre est régulièrement exploitée. On fait maintenant d'actives recherches à quelques kilomètres de Tenès, où il paraît exister des mines de cuivre considérables.

d'Alger, des filons de manganèse qui me parurent importants. Un peu plus tard, je fis part de cette découverte à un industriel recommandable d'Alger, M. Flechey, qui, dans l'espoir d'obtenir cette concession, y fit faire des fouilles. Depuis, elles ont été abandonnées.

Ce minerai est de très-bonne qualité, et sa trop grande dissémination a seule, je crois, fait abandonner l'entreprise. M. Tripier s'en est servi à Alger, avec succès, pour la préparation du chlore.

J'ai rapporté, page 68, l'analyse qu'en a faite M. Ebelmen; à ce résultat scientifique, il faut joindre les essais suivants :

Un gramme de minerai, essayé par l'acide sulfureux et le chlorure de baryum, a donné, traité par l'acide chlorhydrique, $2^g,2$ de sulfate de baryte correspondant à $0^g,1509$ d'oxygène, ou à $0^g,6674$ de chlore. Un gramme de peroxyde pur, donnerait $0^g,81$ de ce gaz. Ce minerai de manganèse est donc assez riche.

Mine de plomb argentifère et aurifère du Bou-Zaréa'.

Il existe dans le Bou-Zaréa', à 4 kilomètres d'Alger, et dans les pentes nord de la montagne, des filons de plomb sulfuré ou galène, qui sont connus depuis plusieurs années. Ils ne sont pas très-considérables au point où j'ai pu les examiner, mais il serait intéressant d'y entreprendre des recherches. Ils sont dans un calcaire gris cristallin, à grain très-fin, qui appartient aux roches anciennes. Ils paraissent dirigés à peu près E. O. (Voir page 69, pour les essais qui ont été faits à l'École des mines de Paris.)

Province d'Oran. — Mines de plomb du mont Ouânseris.

Le mont Ouânserîs, un des plus remarquables de l'Algérie, situé, en ligne droite, à 71^k S. O. de Miliâna, 75 S. S. E. de Tenès, et 43^k S. E. d'Orléansville, renferme des mines de plomb considérables. Un grand nombre de renseignements s'accordent sur l'existence et même l'importance de ces mines. Je ne sache pas que dans les nombreuses expéditions militaires on ait reconnu les filons de plomb, mais il paraît, d'après un échantillon recueilli par M. Baccuët, l'un de nos collaborateurs, et les renseignements qu'il m'a communiqués, qu'il y a à la surface du sol une grande abondance d'hématite très-riche.

Mines de plomb, de cuivre et de fer au sud de Mascara.

Il y a environ soixante ans, le botaniste Desfontaines visita, au sud de Mascara, à environ 30 kilomètres, des mines de plomb et de cuivre; il descendit lui-même dans des galeries souterraines et détacha des échantillons de minerais.

Les renseignements que j'ai pu recueillir à Oran s'accordent avec ceux de Desfontaines. Au mois d'octobre 1841, je passai assez près de cette localité avec l'expédition qui marchait sur Sa'ïda; il était malheureusement impossible de dépasser de cent pas les lignes de tirailleurs. Je reconnus parfaitement les indications topographiques de Desfontaines, et je

trouvai à la surface du sol un grand nombre de fragments de minerai de fer et de scories de forge.

Quelques jours après, je vis, à 25 kilomètres à l'est de Sa'ïda, des filons de fer en place; c'étaient des hématites brunes mêlées de baryte sulfaté, traversant des dolomies, qui sont très-abondantes dans cette contrée.

Il paraît que depuis longtemps ces mines de plomb et de cuivre ne sont plus exploitées; je n'ai pu avoir là-dessus de données bien certaines. Le bey 'Otsmân, qui vient de mourir, possédait, m'a-t-on dit, des titres qui lui concédaient ces mines d'argent; c'est ainsi qu'elles sont désignées dans l'acte arabe, et il est très-possible, en effet, qu'il s'y trouve de l'argent avec le plomb et le cuivre.

Ces mines sont du nombre de celles dont on pourrait entreprendre immédiatement l'exploitation, si le Gouvernement le jugeait convenable. Elles sont situées à 30 kilomètres droit sud de Mascara. On est jusque-là toujours en plaine, et les montagnes elles-mêmes sont faciles à parcourir; leur hauteur ne doit pas dépasser 700 mètres au-dessus de la mer et 3 ou 400 au-dessus des plaines voisines. Le thuya articulé et le pin d'Alep y forment d'assez beaux bois, auxquels se joignent quelques magnifiques pistachiers de l'Atlas, de grands genévriers, etc. De très-beaux cours d'eau fort rapides arrosent cette contrée. Cette position est on ne peut plus favorable à un établissement, et, selon toute probabilité, elle est d'une salubrité parfaite.

Indices de minerai de fer à Oran.

Les environs d'Oran et la ville même renferment des filons de très-beau fer oligiste micacé, mais qui sont loin d'offrir la richesse nécessaire à une exploitation. Aussi, je ne les mentionne que pour prévenir des tentatives infructueuses que la beauté des échantillons pourrait provoquer.

OR D'ALLUVION, PIERRES PRÉCIEUSES.

Ce que j'ai à dire dans ce paragraphe se réduit à quelques indications très-abrégées. Voici à peu près tout ce que j'ai pu recueillir.

On m'a dit qu'à Constantine il y a des hommes qui lavent, pendant l'été, les sables du Remel pour y rechercher des paillettes d'or; je n'ai pas vu moi-même cette exploitation.

Je crois que toutes les autres indications de rivières aurifères sont très-douteuses. Il y a aux environs de Bône un ruisseau appelé Ouad-Deheb ou ruisseau d'or, il y en a aussi un autre du même nom près de Djemîla; mais, quoique ce nom ne prouve rien, je ferai remarquer qu'à Bône ce ruisseau descend de roches anciennes qui pourraient bien, effectivement, contenir de l'or.

Ces mêmes roches de Bône contiennent des grenats nombreux, et M. Levaillant, l'un de nos collaborateurs, a vu, dans la plaine du lac Fzâra, des femmes qui en portaient aux oreilles; les habitants lui ont dit que c'étaient les Kabiles de l'Edough (entre Bône et Philippeville) qui les trouvaient et les taillaient eux-mêmes.

On a reçu déjà plusieurs fois de la poudre d'or et des diamants comme provenant des parties méridionales de l'Algérie; mais les renseignements récents tendent à prouver que ces minéraux provenaient du pays de Bornou, dans le centre de l'Afrique.

CHAPITRE II.

SEL GEMME, SEL DES LACS ET DES SOURCES, NITRE, SULFATE DE MAGNÉSIE, SULFATE DE FER, SOUFRE, ASPHALTE.

J'ai réuni dans ce chapitre différentes matières un peu hétérogènes, dont plusieurs ont peu d'importance. L'exploitation du sel commun, au contraire, en a une très-grande, et elle se présente en Algérie sous des conditions très-avantageuses.

Je ne parlerai pas ici des salines fondées sur l'évaporation de l'eau de mer: les côtes de l'Algérie n'offrent rien de bien particulier à signaler sous ce rapport. Il y a eu des commencements d'exploitation de ce genre près d'Alger et d'Oran.

L'intérieur du pays fournit deux genres d'exploitation importants; il y en a un troisième d'une importance moindre.

Il paraît que les mines de sel gemme ne sont pas rares en Algérie, surtout dans le désert; mais je n'ai de renseignements certains que sur les mines qui sont à environ 40 kilomètres à l'ouest de Constantine, et à 10 ou 12 kilomètres au sud-ouest de Mîla. Les Arabes apportent aux marchés de ces villes des blocs de la forme d'une dalle de pierre, dont deux forment la charge d'un mulet. Il paraît qu'ils exploitent ces mines à la pioche dans une carrière à ciel ouvert; plusieurs ruisseaux qui descendent de ces montagnes sont salés.

Je crois que ces carrières de sel gemme seraient fort avantageuses à exploiter, et il serait bien à désirer qu'on examinât les lieux pour en reconnaître au moins l'importance.

La montagne du Chet't'aba, près Constantine, donne naissance à des ruisseaux salés qui font espérer qu'on y trouverait du sel gemme; les sources de ces ruisseaux ne sont qu'à 6 ou 7 kilomètres de cette ville. En hiver, ces ruisseaux sont très-gros, et alors on peut boire de leur eau; mais en été, quand ils sont réduits à un faible volume, ils deviennent très-salés.

Le second genre d'exploitation du sel est formé par les sebkha ou lacs salés, qui se dessèchent en été : l'Algérie en contient un assez grand nombre, dont quelques-uns sont très-riches en sel; ils forment tous de véritables lacs en hiver, mais depuis avril ou mai, jusqu'à une saison assez avancée, ils sont parfaitement desséchés, et le sol y forme une croûte qu'on n'a que la peine de ramasser. C'est là presque uniquement le mode d'approvisionnement des Arabes.

La province de Constantine contient une douzaine de lacs salés principaux qui sont très-riches en sel, à ce qu'il paraît; je n'en ai visité aucun, quoique je les aie vus presque

tous. Ils sont dans des plaines très-faciles à parcourir, dont les habitants nous sont soumis. Les plus riches paraissent être ceux qui sont situés à 70 kilomètres au sud-est de Constantine. Deux autres lacs, situés à 25 ou 30 kilomètres, l'un au sud, l'autre à l'est de Setif, pourraient être exploités.

Au sud de la grande chaîne de l'Aourès et du Bou-T'âleb, dans le S'ah'ra, il existe aussi un certain nombre de lacs salés, mais qui d'ici à longtemps sans doute n'intéresseront guère notre industrie.

La sebkha de Zâr'ez de l'ouest, à 100 kilomètres au sud de Bou-R'âr et à 200 kilomètres d'Alger, est recouverte, sur une superficie de plus de 28,000 hectares, d'une couche de 30 à 40 centimètres du plus beau sel. C'est probablement la saline la plus riche de toute l'Algérie.

La sebkha d'Oran, d'une superficie de 31,250 hectares, ne donne qu'une couche de sel très-faible ; mais celle d'Arziou, qui n'a guère que 2,750 hectares, est, dit-on, bien plus riche, et pourrait donner lieu à une exploitation. Elle n'est située qu'à 13 kilomètres du port d'Arziou, et elle a été visitée par des Européens. Il y faudrait faire des recherches sur toute la surface pendant l'été, pour bien s'assurer des richesses de la saline. Les renseignements des Arabes en donnent difficilement une idée précise.

L'intérieur de la province de l'ouest contient aussi des sebkha considérables ; celles qu'on rencontre à quelque distance au sud de Sa'ïda et à environ 160 kilomètres au sud d'Oran, occupent une étendue de 245 kilomètres, mais elles ne paraissent fournir que peu de sel.

Le troisième genre d'exploitation consisterait à utiliser l'eau des ruisseaux salés, ce qui serait très-facile en été, parce que ces ruisseaux sont réduits à un faible volume, et que le soleil possède alors une grande intensité. Mais ce moyen ne peut guère constituer une exploitation considérable ; il pourrait servir à fournir du sel aux colonies qui s'établiraient dans le voisinage.

L'Algérie contient un assez grand nombre de ruisseaux salés qui portent tous, sans exception, le nom de Ouad-el-Melh', « la rivière du sel, » et la simple inspection des cartes suffit pour montrer qu'ils sont nombreux.

Toutes ces rivières ayant des pentes très-considérables, il est facile de faire à côté d'elles des rigoles semblables aux canaux d'irrigation et de recueillir l'eau dans des fosses où le soleil l'évaporerait promptement. Il n'est pas inutile de remarquer que la création de ces fosses ne donnerait pas lieu de craindre des fièvres comme les marais et les fosses d'eau douce ; elles seraient à peu près dans le même cas que les sebkha ou lacs salés naturels.

Du salpêtre.

Le salpêtre ne paraît pas aussi commun que l'ont prétendu quelques voyageurs. Les plaines de l'intérieur en offrent de temps en temps dans les endroits où le sol ne livre pas un facile écoulement à l'eau des pluies, quand des troupeaux y ont séjourné auparavant ; il cristallise confusément et recouvre d'une croûte blanche les débris de paille et les cailloux qui sont disséminés sur le sol. Les Arabes le connaissent bien et l'appellent melh'-el-bâroud

(le sel de la poudre). Les Kabiles savent lessiver les terres nitreuses et raffiner suffisamment le sel qu'ils en obtiennent pour fabriquer de la poudre.

Je n'ai vu du salpêtre que dans la plaine de Setif; à 25 kilomètres au sud-ouest de Constantine et un peu au nord de 'Aïn-Bebbouch ($71^{k}\frac{1}{2}$ S. E. de Constantine), on en trouverait sans doute en un grand nombre d'endroits qui présenteraient les conditions que j'ai indiquées tout à l'heure.

M. Delamarre m'a communiqué des renseignements curieux desquels il résulte que les habitants de Ngâous (64^{k} S. S. E. de Setif) fabriquent une grande quantité de salpêtre, mais au moyen de nitrières artificielles, à peu près semblables à celles qu'on a faites quelquefois en France.

D'après le rapport d'un déserteur rentré volontairement à Bougie, en décembre 1837, après quatre ans de séjour chez les Kabiles, il se fait un grand commerce de poudre à Ar'bâlo (40 kilomètres en ligne droite, au sud de Bougie). Elle se fabrique dans cette contrée avec du soufre qui vient de Tunis et du salpêtre qu'on tire d'un pays situé à trois journées de Constantine, du côté du desert.

Ce dernier renseignement, qui paraît s'appliquer à Ngâous, prouve, comme celui de M. Delamarre, que le salpêtre est une matière assez rare en Algérie. Il est bien probable que les voyageurs ont pris pour ce sel d'autres sels qui se présentent fréquemment, comme le sulfate de magnésie, le sel marin, le sulfate de soude.

Sulfate de magnésie.

Le sulfate de magnésie paraît commun en Algérie : je l'ai vu surtout abondamment répandu en deux endroits.

La première localité est la pente du Nâd'our, près du bois des Oliviers, entre le col de Mouzâïa et Médéa. Les argiles qui couvrent les pentes inférieures de cette montagne forment de petits bassins où se réunissent les eaux qui descendent des parties plus élevées ; après l'évaporation, il reste sur le sol une grande quantité de sulfate de magnésie.

La seconde localité est le lit de la Mîna, dans la plaine qui porte son nom. L'eau de cette rivière contient du sulfate de magnésie, et celle qui reste dans des mares qui se forment sur ses rives après les crues s'évapore au soleil et couvre des espaces assez grands d'une croûte de sulfate de magnésie.

Sulfure et sulfate de fer.

La pyrite de fer est assez commune en Algérie; les schistes marneux noirs et les calcaires compactes en sont quelquefois remplis, elle y est très-disséminée ordinairement; mais quelquefois elle se trouve en masses assez considérables au dire des Arabes, qui en ont rapporté des échantillons; elle est très-commune dans l'Addîça, à 23 kilomètres S. E. de la Calle.

Les schistes talqueux bleus d'Alger et de Philippeville renferment aussi de la pyrite de fer en différents endroits.

Beaucoup de ruisseaux ont une forte saveur de sulfate de fer, qu'ils doivent à la décomposition de la pyrite. Je borne là ces indications à cause du peu d'importance de ce minéral.

Soufre.

Je ne connais aucune mine de soufre en Algérie, et tout celui qu'emploient les Arabes et les Kabiles leur vient par le commerce maritime, et à peu près uniquement de la Sicile, par Tunis ou les autres ports de cet état.

Un Français qui a été prisonnier de 'Abd-el-K'âder, et qui était parvenu à s'échapper, a rapporté, dans une relation de son voyage adressée au maréchal Valée, qu'on l'a fait travailler plusieurs mois à une mine de soufre dont il désigne mal l'emplacement; mais qui doit être dans le sud de T'âza ou de Médéa. Je ne sais quel degré de confiance méritent ces renseignements.

Asphalte.

J'ai reconnu de l'asphalte en deux localités, dans la province de Constantine.

Tout près et au nord-est des mines de Sigus, à 38 kilomètres au sud-est de Constantine, on voit des schistes et des calcaires du terrain crétacé traversés par des filons de baryte sulfatée accompagnée de plusieurs autres minéraux. Le sulfate de baryte est tout imprégné d'asphalte. Il m'a été impossible de reconnaître si ces filons sont riches en asphalte; mais je crois qu'on pourrait y entreprendre des recherches. Les roches environnantes sont d'ailleurs des schistes bitumineux qui paraissent susceptibles de donner par la distillation un bitume comme celui qu'on obtient en plusieurs localités de l'Europe.

Cette contrée est fort déboisée. On communique très-facilement avec Constantine, car on suit la vallée très-ouverte de l'Ouad-el-Kelâb et du Bou-Merzoug.

La seconde localité est Djîdjel; on y exploite au bord de la mer des calcaires du terrain crétacé dont les fentes sont remplies d'une petite quantité d'asphalte. Peut-être trouverait-on quelque indication un peu plus riche dans les environs, si on pouvait sortir de la zone étroite des blockhaus.

Près du marabout de Sidi-'Aïça, entre Msîla et Médéa, et au pied du Ouennou'ra, il existe une source naturelle d'asphalte qui est très-connue des Arabes de l'intérieur; elle paraît donner beaucoup d'asphalte[1].

[1] 'Aïn-el-K'et'rân, « la fontaine du goudron, » indiquée déjà par Shaw, n'est qu'à une petite distance à l'est d'Aumale (Sour-el-R'ezlan), mais de l'autre côté des montagnes.

CHAPITRE III.

COMBUSTIBLES MINÉRAUX.

Tourbe.

Il existe, dans les forêts marécageuses des environs de la Calle, quelques dépôts d'une tourbe qui paraît de bonne qualité; je ne fais que la mentionner, car elle n'existe que dans les endroits ou le bois est extrêmement abondant, et où, par conséquent, elle est presque sans intérêt pour l'industrie.

D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, les dépôts de combustible des environs de K'lia' (K'oléa), sont des tourbes et non des lignites, comme on l'a dit quelquefois; elles occupent aussi une contrée boisée.

Lignite.

Au camp de Smendou (22 kilomètres de Constantine), il existe une couche de lignite analogue à celui du département des Bouches-du-Rhône et dans le même terrain. Cette couche n'a que quelques centimètres de puissance, et on l'a prise pour de la houille. Ce lignite est de bonne qualité et vaudrait la peine qu'on entreprît des recherches par des coupures à la surface, ou des sondages s'il y avait lieu. La découverte de couches de quelques décimètres de puissance serait très-importante, à cause du voisinage de Constantine, où le bois est très-cher.

Houille.

De toutes les découvertes qu'on aurait pu faire en Algérie, celles d'un terrain houiller renfermant des couches exploitables aurait été de beaucoup la plus importante.

Malheureusement, dans tout ce que j'ai observé, rien n'indique la présence de ce terrain. Tout, au contraire, me donne lieu de croire fortement qu'il n'en existe pas le moindre vestige dans la zone cultivable de l'Algérie.

Vers l'est de Sa'ïda, à environ 70 kilomètres S. E. de Mascara, et à la limite de cette zone cultivable, la nature du terrain change et diffère beaucoup de tout le reste de l'Algérie. On y trouve des porphyres quartzifères qui avoisinent souvent le terrain houiller sans avoir un rapport immédiat avec lui. Ce serait donc tout au plus dans cette contrée qu'on pourrait conserver l'espoir de le trouver un jour.

On a plusieurs fois prétendu trouver de la houille en différents points de l'Algérie; mais on peut affirmer que la supercherie y a joué un plus grand rôle que l'observation conscien-

cieuse. Aussi je ne mentionne ces prétendues recherches que pour que les industriels se tiennent en garde contre elles.

CHAPITRE IV.

GYPSE, PIERRES À CHAUX, PIERRES DE CONSTRUCTION DIVERSES, MARBRES, ARGILES ET OCRES.

Gypse.

Le gypse est abondamment répandu dans toutes les parties de l'Algérie, mais surtout dans la province de Constantine et celle d'Alger jusqu'à Médéa. Cette matière si précieuse pour les constructions est surtout extrêmement utile dans les contrées où le bois est cher, et où, par conséquent, la chaux atteint un prix fort élevé. Le gypse peut se cuire avec des broussailles, dont on ne peut guère tirer parti autrement.

Je suis convaincu qu'il existe un grand nombre de gisements de gypse qui me sont inconnus, parce que j'ai souvent négligé de prendre des renseignements dans ce but. Dans ce qui va suivre, j'indique un assez grand nombre de localités qui me sont connues, et quelques-unes que je n'ai pu atteindre que par des renseignements.

On dit qu'il y a du plâtre dans l'Addîça, montagne à 25 kilomètres au sud-est de la Calle. Si les renseignements sont exacts, ce gisement aurait quelque importance pour cette ville, autour de laquelle le combustible est si abondant, tandis que la pierre calcaire manque complétement jusqu'à une assez grande distance. Les montagnes de la contrée sont toutes de grès.

Pour la consommation de la ville de Bône, on pourrait tirer le gypse de Nechmêia (47 kilomètres de Bône sur la route de Constantine). Il paraît abondant dans les environs.

A Guêlma, on exploite du gypse au bord de la Seïbous, au nord-est de la ville. On l'emploie pour les constructions depuis plusieurs années. Le bois est assez abondant aux environs.

Je n'ai aucun renseignement qui indique du gypse dans l'Aourès ni même dans toute cette chaîne, mais il est probable qu'il en existe.

Dans les plaines des H'arakta, j'ai trouvé du gypse en plusieurs endroits, entre 'Aïn-Chedjra et l'Ouad-Meskiâna (120 kilomètres S. E. de Constantine); on y voit des fours construits par les Arabes pour le faire cuire, car ils s'en servent fréquemment dans leurs constructions. Il y a d'assez beaux bois dans le voisinage.

La montagne de Chet't'aba, près de Constantine, renferme des carrières immenses de très-beau gypse que les Arabes ont l'habitude d'exploiter et de cuire depuis très-longtemps. Ils l'apportent à Constantine dans des sacs et à dos d'âne, tout pilé et tamisé. Ce sont eux qui approvisionnent la ville. Il y a à Constantine un chef des plâtriers.

Ces carrières sont à moins d'un myriamètre à l'ouest de Constantine, et on y arrive par des chemins qu'on rendrait facilement praticables pour des voitures. En partant de là, on a à peu près à descendre de 400 mètres et à remonter ensuite de 200 pour arriver à la porte de la Brèche, à Constantine.

Le combustible est assez rare dans cette localité; il y a au pied de la montagne un petit bois de chênes verts; les broussailles elles-mêmes sont peu abondantes; elles suffisent pourtant aux plâtriers Arabes pour cuire le plâtre nécessaire à la consommation actuelle de Constantine.

Il doit exister du gypse dans le Serdêza, au moins dans la partie qui avoisine le camp de Smendou (22 kilomètres N. de Constantine), car on en trouve des fragments roulés dans la rivière qui passe au pied de ce camp.

Les Kabiles apportent à Setif un très-beau gypse blanc saccharoïde, qu'ils prennent, disent-ils, au pied du Bâbour; ce doit être à peu près à 30 kilomètres au nord de Setif.

A 16 kilomètres à l'ouest de ce camp, au bord de l'Ouad-Kheroua, et sur le chemin de 'Aïn-Teurk, j'ai vu des amas de gypse qui m'ont paru assez importants; il y faudrait faire quelques recherches. Ces amas sont faciles à trouver : ils forment des taches blanches accompagnées de bigarrures jaunes et violettes, qui se voient de loin. Ces carrières pourraient approvisionner Setif, mais malheureusement les environs sont très-déboisés.

De l'autre côté de la chaîne du Bâbour, vers Bougie, il existe aussi du gypse. J'en ai rapporté un échantillon qui m'a été donné par M. Bonfils, lieutenant de vaisseau, commandant la station de Bougie. Cet échantillon lui a été donné par des Kabiles, comme provenant du territoire des Beni-Slîmân; cela doit être à 18 kilomètres au sud-est de cette ville environ, et non loin des mines de cuivre et de fer.

Les montagnes qui bordent la Mtîdja au sud, et qu'on appelle ordinairement à Alger le Petit-Atlas, paraissent contenir beaucoup de gypse. Dans les années 1838 et 1839, plusieurs Européens ont pénétré dans ces montagnes, et j'ai rapporté un morceau de gypse qu'on m'a donné comme provenant des gorges de l'H'arrach, où l'on dit qu'il est très-abondant.

Cette exploitation serait très-importante pour Alger, où la consommation pourrait devenir considérable, avec l'activité si grande qu'on y déploie dans les constructions de toute espèce. Le transport serait on ne peut plus facile jusqu'à Alger : de la gorge de l'H'arrach à l'Ouad-el-Kerma, il y a à peu près 20 kilomètres de plaine très-unie le long de l'H'arrach, et de l'Ouad-el-Kerma à Alger, la route, d'un développement de 13 à 14 kilomètres, est comparable aux plus belles routes de France.

On pourrait employer à la cuisson du plâtre les broussailles très-abondantes dans ces montagnes; on pourait aussi amener le plâtre cru à Alger, et le cuire sur place.

Je crois que l'exploitation du gypse dans ces montagnes serait une des plus importantes qu'on pourrait entreprendre, et il serait fort utile de faire des recherches dans ce but, en s'aidant des renseignements des Arabes de chaque localité, qui connaissent toujours les gisements de gypse de quelque importance.

Quand on passe le col de Mouzâïa pour aller à Médéa, en arrivant dans les pentes infé-

rieures, un peu avant les filons de cuivre, on voit des masses assez considérables de gypse formant des escarpements au bord d'un ravin ; ce gypse a besoin d'être trié, il est mélangé de différentes matières étrangères. Le bois est très-abondant dans les environs. Les Arabes l'ont exploité, et on y voit un fourneau qui a servi à le faire cuire.

Le plâtre a été très-employé par les indigènes dans les constructions de la ville de Médéa, mais il paraît que c'est dans un autre endroit que celui que je viens de citer qu'ils l'allaient chercher : ce doit être vers l'est de la ville. Ce plâtre est aussi mêlé de matières étrangères qui lui donnent un peu l'aspect d'un mortier dans les constructions où on l'a employé.

Dans le sud et le sud-ouest de Médéa, du côté de Bou-R'âr et de T'âza, le gypse, m'a-t-on dit, est très-abondant. En s'avançant davantage dans le S'ah'ra, il paraît qu'on le trouve aussi répandu avec une grande profusion.

Aux environs d'Oran, il existe deux gisements de gypse.

L'un de ces gisements est à 9 kilomètres à l'ouest d'Oran, à 2 kilomètres de la mer, et à environ 150 mètres au-dessus de son niveau; c'est un amas considérable d'un très-beau gypse saccharoïde qu'on pourrait obtenir à bon marché par une exploitation bien dirigée et la construction d'une route de 2 à 3 kilomètres au plus, s'embranchant avec celle de Mers-el-Kebir, près du blockhaus du col.

Une autre carrière de gypse se trouve à environ 1 myriamètre au nord-est d'Oran et au bord de la mer. Je n'ai pu visiter cette localité, mais j'ai vu plusieurs ouvriers qui y avaient fait quelques travaux de recherche, et qui prétendaient que le gypse y est abondant et très-beau. On y arrive facilement par terre, circonstance essentielle à indiquer, car on n'y peut pas toujours aborder par mer, la côte ne présentant ni mouillage ni abri pour les moindres embarcations.

Je n'ai reconnu du gypse qu'en deux endroits dans l'intérieur de la province d'Oran.

Dans la vallée de 'Aïn-S'efs'âf et à environ 12 ou 13 kilomètres de Mascara, il y a du gypse en plusieurs endroits, et il y faudrait faire des recherches pour découvrir les masses les plus importantes; je ne les ai vues qu'en passant.

L'autre gisement est sur la rive gauche de l'Ouad-el-H'ammâm et sur la route de Mascara à Oran. Je n'en ai pas vu de grandes masses, mais cela serait si important pour Mascara qu'on devrait entreprendre quelques recherches dans les environs.

Le plâtre a été très-employé à Tlemsên par les Arabes, ce qui me fait supposer qu'il y en a dans les environs; mais je n'ai là-dessus aucun renseignment.

Pierres à chaux.

En général, la pierre à chaux est extrêmement abondante en Algérie. La simple inspection de la carte géologique suffit déjà pour indiquer où elle est abondante et où elle manque. Tout le terrain crétacé est composé de marne et de calcaires compactes, et ces derniers donnent de très-bonne chaux; mais le grès qui le couronne, ainsi que le poudingue tertiaire, ne contiennent jamais de couches calcaires.

Malgré l'abondance de la pierre à chaux, il y a quelques endroits où l'on en est dépourvu, ou bien où l'on ne trouve qu'un calcaire de mauvaise qualité, dans le cercle restreint qu'on peut parcourir autour des points que nous occupons militairement.

La Calle, dont les environs ne présentent que des grès, n'a pas du tout de pierre à chaux, et très-peu de bonne pierre de construction. Pour trouver des calcaires, il faudrait aller à peu près à 25 kilomètres au sud-est ou au sud; on a plus d'avantages à en faire venir de Bône par mer : la distance est de 60 kilomètres.

On emploie à Bône du marbre blanc ou gris pour faire de la chaux; on le cuit avec de la houille anglaise dans des fours à combustion continue. A Philippeville, c'est une couche analogue qu'on utilise, seulement elle est plus mince; l'exploitation est à Stôra, à 5 kilomètres de la ville.

Sur toute la route de Bône à Constantine, on ne manque pas de pierres calcaires. Au camp de Dréan seulement, et tout le long des montagnes qui bordent la plaine de Bône, depuis la Seïbous jusque vers la Calle, on ne trouve que des grès, et il faudrait tirer la chaux de Bône ou de Nechméia, auprès duquel on trouve des calcaires gris compactes.

H'ammâm-Berda' est construit sur des calcaires compactes gris qui doivent donner une très-bonne chaux; le bois ne manque pas aux environs.

A Guêlma, on emploie pour faire de la chaux les travertins ou dépôts calcaires formés par des sources thermales anciennes.

De Guêlma jusqu'à Constantine, on ne quitte pas les calcaires compactes, qu'on trouve ensuite à profusion jusqu'à Setif; ils abondent aussi dans les montagnes qui séparent Constantine et Setif de la mer, dans celles des environs de Bougie, dans le Djerdjera, dans toutes celles qu'on voit d'Alger, etc.

A Alger, on fait de la chaux à la houille dans des fours à combustion continue, avec des calcaires compactes bleuâtres qui sont intercalés dans les roches primitives. C'est une industrie importée sans innovation par les Européens qui l'exercent.

Les calcaires du terrain subapennin sont en général trop sableux ou marneux pour pouvoir être employés; mais à K'oubba, il se trouve des calcaires plus purs et seulement un peu ferrugineux, qui donneraient une chaux rose. Je ne crois pas qu'on les ait utilisés.

L'essai des calcaires du terrain subapennin, dans le sens que j'indique, a quelque intérêt, maintenant qu'il s'établit de nouveaux villages dans le massif d'Alger, et où, par conséquent, s'élèveront tous les jours des constructions nouvelles qui exigeront de la chaux. Presque partout, en cherchant les couches les plus pures, on pourrait en trouver de propres à donner de la chaux. Il y a dans le massif d'Alger de grosses broussailles dont les souches peuvent donner un feu très-vif et qu'on pourrait utiliser.

La ville de Médéa a été privée de pierre à chaux pendant les premières années de l'occupation, à cause du peu d'étendue du cercle qu'on pouvait parcourir. Maintenant qu'on a ouvert une nouvelle route sur Blida par la coupure de la Chiffa, on pourra se procurer des pierres à chaux sans difficulté à une distance d'environ 15 kilomètres, car ces montagnes contiennent des couches calcaires intercalées dans les couches marneuses.

La montagne qui domine Blida ne m'a pas paru très-riche en calcaires, cependant,

d'après les fragments qu'on trouve dans la pente, on doit en rencontrer en s'élevant un peu.

Miliâna a pour pierre à chaux les calcaires gris compactes du Zakkâr, qui la domine au nord; elle a aussi des travertins qui doivent être plus faciles à cuire.

Cherchêl est très-pauvre en pierre à chaux; on y employait, en 1842, un calcaire sableux qui donnait une chaux fort maigre. C'est dans la pente du Chenoua et au bord même de la mer, qu'on aurait le plus d'avantages à venir prendre de la pierre à chaux pour cette ville; la distance est d'environ 20 kilomètres jusqu'au Râs-el-Ammouch, où le cap paraît formé de calcaires compactes.

Oran a une quantité d'excellentes pierres à chaux de toute espèce; on y emploie la houille pour sa cuisson.

Mascara est sur des calcaires très-blancs, la plupart un peu marneux, mais dont quelques couches donnent de très-bonne chaux.

Tlemsên est dominé par des masses énormes de calcaires compactes.

Dans la plaine d'Oran, Mserguîn et Bridîa ont des calcaires tertiaires blancs qui peuvent donner de bonne chaux.

La rivière salée d'Oran (50 kilomètres au sud-ouest de cette ville en ligne droite) est dépourvue de roches dans l'endroit où passe la route de Tlemsên: mais, en la remontant un peu, on trouve de très-beaux calcaires du terrain tertiaire, qui donneraient de bonne chaux. Il y a de grosses broussailles dans tout le pays environnant.

Je ne crois pas qu'on ait fait en Algérie un seul essai pour trouver de la chaux hydraulique. On découvre pourtant une si grande quantité de calcaires et de marnes, avec tous les degrés intermédiaires, dans des terrains qui ressemblent beaucoup, minéralogiquement, à ceux qui fournissent des calcaires hydrauliques en France, qu'il est probable qu'on réussirait si on en cherchait en Algérie. Je n'ai moi-même tenté aucun essai.

Pierres de construction diverses, marbres, porphyres, pierres lithographiques.

L'Algérie offre presque partout de belles pierres de construction, de nature diverse; je ne parle pas des plaines unies, surtout des plaines d'alluvion, dans lesquelles la rareté des matériaux de construction est compensée par la facilité des transports à travers ces plaines; on n'a d'ailleurs jamais une bien grande distance à parcourir pour atteindre le pied des montagnes où l'on ira les chercher.

Dans les ruines romaines, les pierres de taille sont toujours d'énormes blocs de calcaire compacte ou de grès.

Philippeville paraît être une des localités les moins riches en pierres de taille; ce qu'on pourrait faire de mieux serait d'exploiter les grès qui commencent sur la route de Constantine, à un myriamètre environ de la mer; le transport jusqu'à Philippeville est très-facile, depuis qu'on y a construit une route.

Les Romains ont exploité ces mêmes grès un peu plus loin, au delà du camp de Toumiât; on y reconnaît encore l'ancienne carrière.

Il serait trop long d'énumérer en détail tous les matériaux de construction qu'offre l'Algérie, je me borne aux indications suivantes :

Les roches primitives fournissent peu de bons matériaux de construction ; à Philippeville on a employé une espèce de gneiss talqueux.

Les calcaires compactes des terrains jurassiques et crétacés donnent des belles pierres en un grand nombre de localités, par exemple près de Bougie.

Les grès qui recouvrent le terrain crétacé offrent de temps en temps de beaux blocs et ils ont été souvent employés par les Romains. Les grès du terrain tertiaire moyen ont aussi servi quelquefois au même usage.

Les terrains subapennins d'Alger et d'Oran offrent de magnifiques pierres de construction, d'une dureté qui varie suivant les couches, depuis des marnes presque sans consistance, jusqu'à des calcaires presque compactes.

Enfin, l'étage supérieur des terrains tertiaires, qui se voit tout le long de la côte, et qui se compose de calcaires sableux ou de grès calcaires coquilliers très-légers, donne une pierre un peu spongieuse, fort commode pour beaucoup de constructions. Dans quelques points, près d'Oran, elle est criblée de coquilles, et devient si dure par le sable qu'elle contient, que les Arabes de toute la province l'exploitent pour en faire des meules. Dans d'autres contrées, les meules sont faites de grès ou de calcaire compacte.

Les montagnes qu'on traverse en se rendant d'Oran à Tlemsên, offrent des grès en couches très-minces, dont on peut extraire des dalles assez grandes ; les habitants de Tlemsên y venaient chercher des pierres pour la construction des tombeaux. Ces dalles n'ont guère moins de 4 ou 5 centimètres d'épaisseur.

Les montagnes qui dominent Blîda offrent des schistes assez semblables aux ardoises ordinaires, mais qui donnent difficilement des plaques de moins de 3 centimètres d'épaisseur ; on pourrait peut-être les employer à daller des intérieurs de maison.

Les roches primitives d'Alger offrent des couches de schiste argilo-talqueux bleuâtre, qui, dans quelques endroits, se fend régulièrement et en lames assez minces pour s'employer comme ardoises; mais il faudrait faire quelques fouilles pour pouvoir décider la question industrielle. Ces couches se voient à environ 2 kilomètres à l'ouest d'Alger, dans un ancien chemin des Turcs qui monte au télégraphe du Bou-Zaréa'.

Entre Philippeville et Stôra, on voit aussi, dans le terrain primitif, des schistes talqueux qui s'approchent un peu des schistes argileux ; je ne pense pas qu'on ait grande chance d'y trouver de bonnes ardoises.

Le terrain crétacé présente en quelques endroits des schistes argileux qui vont jusqu'à donner des ardoises ; c'est ce qu'on voit en quelques points autour d'Oran. Je crois qu'il faut attacher peu d'importance à cette indication sous le point de vue industriel.

Je dois mentionner ici un calcaire compacte à grain excessivement fin et homogène, qui m'a semblé constituer une belle pierre lithographique. Je l'ai trouvée en cailloux roulés, dans un seul endroit, à environ 100 kilomètres au sud-est de Constantine. Il doit provenir de roches situées à peu de distance du côté du nord.

Marbres.

L'Algérie renferme une quantité de calcaires compactes qui sont de véritables marbres, susceptibles d'un très-beau poli, mais qui, pour la plupart, ont des teintes grises trop uniformes. Je ne doute pas qu'un jour on n'en trouve une grande quantité, quand on pourra faire des recherches spéciales; ces marbres, en effet, peuvent très-bien être le plus abondants dans les montagnes les plus inaccessibles ; il peut donc en exister un grand nombre de gisements dont je n'ai pas connaissance. Néanmoins, dans plusieurs localités, j'ai reconnu des marbres dont on pourrait entreprendre l'exploitation sans trop de difficultés.

Les contrées que j'ai parcourues ne sont pas riches en granites ou en porphyres : ces derniers paraissent offrir en plusieurs endroits des blocs suffisants pour pouvoir être exploités.

L'île de la Galite (78^{k} N. E. de la Calle) offre de beaux granites qu'on exploiterait avec la plus grande facilité ; il y a aussi différentes roches volcaniques anciennes ou porphyres, mais qui ne me paraissent pas donner de gros blocs : on pourrait les utiliser pour les petits ouvrages.

Les roches primitives de Bône contiennent plusieurs couches de marbre blanc qui a été exploité de tout temps. Une très-belle carrière romaine se voit encore intacte, près du cap de Garde, à environ 7 kilomètres au nord de Bône : on en peut extraire des blocs énormes. Le marbre qui a servi à tous les monuments et aux constructions d'Hippone n'a que le défaut d'avoir le grain un peu gros, ce qui hâte sa destruction à l'air.

Rien de plus facile que de reprendre l'exploitation de cette carrière ; il faudrait seulement faire un nouveau chemin pour la sortie des blocs et leur transport au bord de la mer, ce qui ne présente pas de difficulté ; le haut de la carrière est à environ 110 mètres au-dessus de la mer, et le fond à 80. Le rivage est immédiatement au pied, et la pente est assez uniforme.

Ces mêmes roches primitives offrent des roches dont la composition est très-compliquée, mais qu'on peut comparer à des porphyres; elles sont d'une dureté et d'une ténacité extrêmes, et ne se taillent qu'avec beaucoup de peine; mais elles offrent des tons et des accidents de couleur remarquables; elles seraient, je crois, d'un très-bel effet. On en rencontre quelques gros blocs dans la pente de la K'as'ba de Bône, et quelques-uns aussi à 2 kilomètres à l'ouest de la ville, dans la pente de l'Edough.

Le calcaire à hippurites, dans le centre de la province de Constantine, offre souvent d'assez beaux marbres, parmi lesquels je citerai un marbre rose à polipiers qu'on trouve à l'extrémité S. E. de la plaine des Segnîa (50^{k} S. E. de Constantine). Ce marbre est d'un grain fin et paraît susceptible d'un beau poli et d'un très-bel effet. Le transport jusqu'à Constantine est facile par la plaine des Segnîa et la vallée du Bou-Merzoug.

Plus près de Constantine et sur la route de Bône, le Bou-R'âreb présente une espèce de marbre blanc qu'on pourrait employer ; il y a aussi des marbres gris veinés de blanc.

Les calcaires d'eau douce des environs de Constantine offrent sur la route de Bône, à environ 12 kilomètres de la première de ces deux villes, des couches assez compactes, un peu

roses, qui ont été exploitées et utilisées par les Romains, car on en retrouve des fragments dans quelques ruines des environs.

Les Romains ont aussi employé d'autres calcaires roses qui présentent de belles nuances, mais qui ont le défaut d'être toujours remplis de cavités, car on en voit jusque dans des colonnes pour lesquelles on a choisi certainement les plus beaux blocs. On trouve de ces marbres roses près de Guêlma et de Constantine.

Le calcaire à hippurites qui supporte la ville de Constantine est en général un marbre noir, terne, qui n'est pas beau; en quelques points la couleur change un peu, et il prend une nuance d'un gris rose. Dans les couches supérieures, il y a des couches d'un gris très-clair qui ont été utilisées par les juifs pour recouvrir leurs tombeaux, et qui pourraient s'employer au moins comme une pierre de construction de choix.

On trouve aux Toumiât, entre Philippeville et Constantine, un calcaire gris à nummulites, très-compacte, très-fin, et qui pourrait donner un assez bel effet par le poli, qui ferait ressortir les nombreuses coquilles fossiles dont il est rempli.

Vers Souâgui et Tachouda, sur la route de Constantine à Setif, par la plaine des 'Abd-en-Nour, il y a des calcaires compactes gris ou un peu bruns, remplis de coquilles fossiles, et qui, malgré leur couleur un peu sombre, pourraient s'utiliser comme marbres.

Les Romains ont employé à Setif des brèches très-solides, marbrées de brun, de vert et d'un peu de blanc, qui doivent se trouver à peu de distance. A l'est de Setif, à quelques kilomètres, j'ai rencontré un grès d'un vert bleuâtre assez foncé, qui paraît avoir été aussi employé par les Romains.

On trouve à Râs-el-Ouad (50k S. O. de Setif) un calcaire gris compacte tout pétri de points verts et renfermant des coquilles fossiles; il constituerait, je crois, un marbre assez remarquable.

On exploite à Bougie un très-beau calcaire compacte dont quelques couches présentent un marbre noir veiné d'un peu de blanc, qui peut s'employer avec profit. Il a surtout l'avantage d'offrir de très-beaux blocs, parfaitement exempts de fissures.

Il existe à quelques centaines de mètres au-dessus de Bougie une caverne pleine d'énormes stalactites et stalagmites qui fourniraient sans peine des fragments de 100 ou 200 kilogrammes d'une arragonite blanche et soyeuse qui serait très-propre à la confection de petits objets travaillés.

On trouve près d'Alger, au nord-ouest, une couche d'un marbre blanc veiné de gris et de jaune, et qui est d'un grain extrêmement fin. J'en ai vu une fort belle table à thé qu'avait fait faire M. Poirel, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Je crois qu'à quelque profondeur on trouverait de très-beau marbre dans cette carrière.

Il y a en différents autres endroits, dans les environs d'Alger, quelques marbres blancs ou blancs veinés de gris qui pourraient aussi s'exploiter.

Il y a à Alger des granites, mais presque toujours un peu décomposés. Depuis le faubourg Bâb-'Azzoun jusqu'à Moust'afa, on voit à droite de la route plusieurs masses de granite blanc à tourmalines noires, mais qui ne sont pas très-considérables; je doute que, même en creu-

sant assez profondément, on trouve une roche moins fendillée et propre à être travaillée en gros blocs.

Il existe à Cherchêl, au bord de la mer, des porphyres verdâtres qui sont un peu décomposés, mais qui paraissent peu fendillés, et qui, à une certaine distance au-dessous de la surface, donneraient peut-être des blocs intacts. Leur couleur est très-uniforme. A quelque distance du bord de la mer, on trouve d'autres roches porphyriques beaucoup plus résistantes et d'un vert un peu sombre, dont quelques parties sont veinées de spath calcaire blanc. Elles paraissent donner d'assez gros blocs. A côté de ces roches on en trouve d'autres très-variées et très-dures, dans lesquelles on remarque toute sorte d'accidents de couleur; on en extrairait facilement des blocs de quelques quintaux pour des ouvrages de petite dimension. Ces roches, très-particulières, ne ressemblent à aucune des pierres que l'on emploie ordinairement comme lave ou porphyre, et on pourrait les utiliser pour les mêmes usages.

Les environs d'Oran présentent de beaux échantillons de porphyres verts, de marbres noirs et blancs, etc.; mais toutes ces roches sont tellement fracturées que je doute qu'on en puisse extraire des blocs un peu gros. Pour de petits objets, cette localité fournirait d'excellents matériaux, mais n'alimenterait pas probablement une exploitation active.

Dans le haut du plateau qui domine Oran, et en s'éloignant un peu, on trouve des calcaires subapennins roses qu'on rencontre ensuite plus développés près du cours supérieur de la rivière Salée. En quelques points, ces calcaires, presque compactes, forment un marbre jaune et rose qui présente de gros blocs, mais qui a presque toujours de petites cavités.

Argiles et ocres.

Les argiles sont peu abondantes en Algérie, du moins si l'on ne considère que les argiles à potier. Les Arabes en exploitent presque partout de petits amas superficiels, comme il y en a dans tous les pays. Je ne connais que deux terrains qui renferment des couches d'argile à potier.

Le premier est le grès si commun dans la province de Constantine, et qui se développe surtout aux environs de la Calle et de la plaine de Bône. Ce grès contient des couches intercalées d'argile grise qui paraît d'excellente qualité : on pourrait en exploiter tout autour de la Calle. Quand on la voit à la surface du sol, elle paraît ordinairement mauvaise si elle n'est pas lavée par l'eau des ruisseaux, parce qu'elle agglutine du sable, si abondant dans cette contrée sur les pentes de toutes les collines. Les Arabes l'emploient à fabriquer leurs poteries, qui sont bien faites, eu égard à l'imperfection des moyens de fabrication et de cuisson.

Le second terrain qui fournit de l'argile est le terrain tertiaire supérieur qui existe au bord de la mer autour d'Alger. On exploite cette argile au pied de la colline de K'oubba (6^k S. E. d'Alger), et à Bâb-el-Ouad, à 600 mètres de la ville. Elle existe tout le long de la plage de Moust'afa et de H'oussein-Dey. On l'emploie surtout à faire des briques; les indigènes en fabriquent un peu de poterie.

On exploite à Mostaganem un dépôt d'argile analogue à celui d'Alger: il est dans le bas des escarpements, au bord même de la mer. En arrivant au mouillage, on distingue de loin

cette couche grise, qui est toujours maintenue humide par des infiltrations qui se font entre sa partie supérieure et la couche très-perméable qui la recouvre.

A Oran, c'est une couche analogue qu'on exploite au pied du blockhaus du col pour faire des briques; l'argile y est d'une moins bonne qualité qu'à Mostaganem. La contrée est fort pauvre en argiles.

Partout où existe le terrain tertiaire moyen dans les différentes parties de l'Algérie, on trouve des couches assez considérables d'argiles grises, mais qui ne paraissent pas toujours bonnes; elles sont ordinairement ou marneuses, ou sableuses.

Les terrains subapennins aux environs d'Alger et à Oran offrent quelques argiles grises de médiocre qualité.

Les alluvions des plaines présentent souvent des couches d'une argile qui peut s'employer à faire des briques de qualité passable.

Les ocres sont rares; on en trouve un peu autour de la Calle : elles appartiennent à ces grès que j'y ai signalés. On en rencontre aussi autour de la plaine de Bône, dans le même terrain : les Arabes l'emploient dans la préparation d'une teinture noire pour leurs laines. Partout ailleurs j'en ai à peine remarqué quelques indices.

CHAPITRE V.

DES EAUX, SOURCES, COURS D'EAU, PUITS ORDINAIRES, PUITS ARTÉSIENS; FORCE MOTRICE DES COURS D'EAU, DESSÉCHEMENTS.

Les eaux peuvent être considérées sous plusieurs points de vue :

I. Comme devant servir à l'alimentation des hommes et des animaux, et alors elles sont :

1° Superficielles,

2° Souterraines et arrivant par infiltration dans un puits,

3° Souterraines et formant un courant qui les rend susceptibles de s'élever à une certaine hauteur dans un trou de sonde ou dans un puits.

II. Comme devant servir aux irrigations.

III. Comme force motrice par le moyen d'un barrage de rivière ou d'un canal de dérivation, ou de l'emploi d'une chute naturelle.

IV. Comme eaux nuisibles à la salubrité d'une contrée ou à l'agriculture.

V. Sous le rapport de la température qu'elles possèdent, comme applicables au traitement de certaines maladies de l'homme.

On a souvent voulu représenter l'Algérie comme un pays desséché, où l'eau est extrêmement rare, et pour appuyer cette opinion on a comparé quelquefois les parties les plus sèches de l'Algérie aux contrées les plus arrosées de l'Europe. Le résultat de la comparaison aurait

été fort différent si on avait voulu mettre en parallèle les contrées qui se trouvent dans les mêmes conditions topographiques; par exemple, les plaines les plus grandes de l'Algérie avec celles du centre de la France, où la population agricole souffre tant du manque d'eau, lorsque, dans les années de sécheresse, leurs fosses bourbeuses se sont desséchées.

Il faudrait de même comparer les montagnes de l'Algérie à celles du centre de la France, qui offrent à peu près les mêmes hauteurs. Malgré la difficulté qu'il y a à se former une opinion quand on n'a pas de chiffres pour l'appuyer, je crois que la richesse en eau est tout à fait du même ordre des deux côtés.

Il faut remarquer surtout que, pour comparer la France à l'Algérie, il faudrait supposer que l'on comble tous les puits qui alimentent souvent seuls, en France, un grand nombre de localités.

Si on suit les mouvements de nos troupes dans le Tell, on verra que l'on va dans toutes les directions sans que la rareté de l'eau oppose la moindre difficulté, et il est même assez rare d'avoir à parcourir 25 kilomètres sans en trouver.

C'est dans les montagnes les moins élevées, ou dans les contrées qui offrent des collines peu saillantes, de quelques centaines de mètres de hauteur, composées de marnes grises, qu'on rencontre une aridité affreuse et que le manque d'eau se fait sentir en été.

On pourrait adresser à l'Algérie des reproches mieux fondés sur la qualité des eaux de certaines contrées que sur leur quantité.

Les eaux des plaines qui avoisinent la mer sont souvent des eaux marécageuses, qui s'amélioreraient tout à fait si on favorisait leur écoulement par quelques travaux. Cela arrive aussi quelquefois aux ruisseaux qui n'ont pas une pente suffisante.

Les eaux des montagnes sont quelquefois salées ; d'autres fois elles sont altérées par du gypse, du sulfate de magnésie, du sulfate de fer ; dans le Chet't'aba, par exemple, près de Constantine, presque toutes les eaux sont horriblement mauvaises ; elles contiennent ces différents sels.

On donne souvent en Algérie, et très-improprement, le nom d'eaux saumâtres à des eaux de puits qui ne le sont pas du tout, mais qui paraissent altérées par des matières organiques en décomposition. Ces eaux, qui sont ordinairement d'une limpidité parfaite, sont extrêmement désagréables à boire et très-probablement nuisibles. Cela se remarque fréquemment dans les puits peu profonds et dans les sources anciennes qui se perdent dans des éboulements ou des ruines, comme on le voit, par exemple, dans les ruines romaines d'Arziou (7^k en ligne droite au sud-est du port de ce nom).

Les Arabes qui ne restent pas à une place fixe, ne creusent que très-peu de puits dans le Tell. Dans les contrées où ils se déplacent le moins, et surtout quand ils n'habitent pas sous la tente, ils creusent souvent des puits très-peu profonds, quand ils ne peuvent avoir d'eau autrement.

Je n'ai connaissance que d'un très-petit nombre d'essais qui ont été faits pour avoir de l'eau par des puits, mais je suis convaincu qu'on en trouverait sans difficulté, à de faibles profondeurs, dans toutes les parties de l'Algérie. Quand on considère la situation de toutes

ces plaines, qui, malgré leur hauteur au-dessus de la mer, ne sont que des bassins entourés de montagnes, et qu'on voit la quantité de ruisseaux qui s'y perdent, on demeure convaincu qu'il serait impossible d'y creuser un puits sans trouver de l'eau. Telle est la plaine de la Mtîdja, où les marais ne sont entretenus que par de nombreux ruisseaux dont l'écoulement a besoin d'être dirigé et facilité. Telles sont les plaines d'Oran et de Mascara, où beaucoup de ruisseaux disparaissent.

Presque toutes les plaines, et notamment la Mtîdja, sont tellement inclinées, qu'il me paraît très-possible qu'il existe à la base de l'alluvion qui les forme des courants souterrains assez rapides, et qui fourniraient de l'eau s'élevant jusqu'à une certaine hauteur dans les puits. Dans celles où il existe des couches argileuses, on pourrait même avoir des eaux qui jailliraient au-dessus du sol; mais cette question appartient au paragraphe suivant, dans lequel j'examinerai la question de la recherche des eaux jaillissantes.

Puits artésiens.

Si nous passons en revue les différents terrains décrits dans une autre partie de cet ouvrage, nous en trouverons plusieurs qui offrent des chances favorables aux recherches d'eaux jaillissantes.

Les roches primitives des environs de Bône, Philippeville et Alger, étant semblables à toutes les roches primitives du monde, présentent très-peu de chance de trouver des puits artésiens.

Le terrain jurassique et le terrain crétacé ne contiennent pas de couches d'argile, et paraissent au contraire très-perméables à l'eau dans toute leur épaisseur : il n'y a donc pas de chance d'y trouver des eaux jaillissantes.

Le grès qui recouvre le terrain crétacé, étant composé de couches alternantes de grès et d'argile très-dense, serait favorable au mécanisme des puits artésiens, s'il n'était pas si déchiré par les soulèvements postérieurs à son dépôt. On ne pourrait conserver d'espoir de réussir que là où il forme les masses les plus considérables, comme autour de la Calle et de la plaine de Bône.

Les couches y affectent des inclinaisons variées de 0° à 90°; des observations de détail indiqueraient les points où l'on aurait le plus de chance de réussir.

Ces grès se retrouvent sur la route de Philippeville à Constantine, où ils forment aussi des masses assez considérables ; ils semblent continuer vers l'ouest.

Le terrain tertiaire moyen, qui se compose de deux étages, l'un inférieur argileux, l'autre de grès, pourrait offrir quelque chance de réussite en différents points ; il est aussi souvent très-bouleversé.

Le terrain subapennin, qui se compose de marnes grises peu perméables, surmontées de calcaires marneux qui le sont beaucoup, présente une disposition tout à fait favorable aux puits astésiens autour d'Oran. Comme je l'ai fait remarquer dans la description géologique de cette contrée (page 100), la belle source d'Oran n'est due qu'à cette disposition. Les couches s'enfoncent assez rapidement au sud dans la plaine; on aurait, je crois, une grande

chance de trouver de l'eau jaillissante vers les bords du lac salé, à 60 mètres environ au-dessus de la mer. La prise d'eau d'Oran doit être à environ 80 mètres de hauteur, et l'eau y arrive déjà d'assez haut; on obtiendrait encore un jet énorme. L'épaisseur des calcaires du terrain subapennin est peu considérable; peut-être ne dépasse-t-elle pas 40 ou 50 mètres dans la plaine.

Je pense aussi qu'avec un puits éloigné d'Oran comme le camp des Figuiers (au bord du lac Salé, 14 kilomètres), et à plus forte raison avec un puits percé encore plus loin à l'ouest, on ne nuirait nullement à la source d'Oran.

Il reste sans doute un grand nombre d'observations à faire dans toutes les parties de l'Algérie dans le même sens que celles que je viens d'exposer brièvement; il serait fort utile surtout de tenter des essais pratiques qui manquent presque complétement, comme je l'ai déjà dit; cette question intéresse beaucoup les établissements coloniaux qu'on fondera par la suite en Algérie.

Irrigations.

En Algérie, la culture d'un grand nombre de plantes exige beaucoup plus d'eau qu'en Europe; l'arrosage à la main des jardins à légumes est presque impraticable, et alors on a recours, comme dans tout le midi de l'Europe, à des moyens d'irrigation de différentes espèces.

Le moyen le plus simple, celui qui est pratiqué principalement par les Kabiles, consiste à détourner de petits ruisseaux, ou le plus souvent à faire une prise d'eau dans un ruisseau ou une rivière, pour n'employer qu'une partie de leur eau, qu'ils répandent ensuite par de petits canaux sur tous les points où elle est nécessaire.

C'est ainsi que les indigènes alimentaient les rizières, qui donnaient, dit-on, de beaux produits. Je ne crois pas qu'il en existe une seule à présent en Algérie; elles n'ont jamais donné lieu chez les Arabes à une industrie bien considérable.

Ce mode d'irrigation est d'autant plus facile que les cours d'eau en Algérie ont des pentes très-considérables. Dans les plaines unies, les canaux ne peuvent partir que des montagnes d'où sortent les cours d'eau eux-mêmes.

Autour d'Alger, les Maures arrosent leurs jardins au moyen de norias placées sur des puits et analogues à celles de la Provence.

Tout le nord du S'ah'ra est parsemé de plantations de dattiers, qu'on arrose généralement tous les cinq jours: l'eau est fournie par des puits et élevée par des norias: c'est une industrie extrêmement importante pour ces contrées, dont elle est une des principales ressources.

Force motrice des cours d'eau.

Sous le rapport de la force motrice qu'ils peuvent fournir, les cours d'eau de l'Algérie sont remarquables; ils le doivent à la pente énorme qu'ils possèdent et que j'ai signalée, page 12.

Je ne citerai que quelques exemples qui feront comprendre l'importance de cette force motrice ; je me bornerai à quelques-unes des rivières les plus connues.

Les rivières les plus considérables ont en général des pentes beaucoup moindres que leurs affluents ; néanmoins, si nous considérons la Seïbous, par exemple, entre Guêlma et la plaine de Bône, nous lui trouvons une pente de 240 mètres environ, pour un parcours de 60 kilomètres : je ne compte pas les détours que fait la rivière dans son alluvion, parce que la prise d'eau d'une usine ne les suivrait pas. On voit quelle force immense on aurait à sa disposition dans ce faible intervalle. En barrant la rivière de manière à réduire sa pente de $0^m,004$, à $0^m,001$, on aurait de kilomètre en kilomètre des chutes d'eau de 3 mètres de hauteur, qui, à 1 mètre cube par seconde seulement, donneraient une force motrice de 40 chevaux, et par conséquent un effet utile de 20 à 25 chevaux facilement.

Les rivières de l'intérieur ont ordinairement des pentes supérieures à celles que je viens de citer. Le Remel fait, à Constantine, un saut de 70 mètres, qui offre une force immense à utiliser ; au-dessous de cette chute, la rivière a encore plus de 400 mètres de pente jusqu'à la mer.

L'Ouad-Bou-Sellâm (rivière de Setif) a près de 900 mètres de pente d'un versant à l'autre des montagnes qu'elle traverse, avec un parcours qui n'est guère que de 80 kilomètres.

Tout autour de la Mtîdja et dans la plaine même, une quantité de cours d'eau peuvent fournir une force motrice considérable.

Dans l'intérieur de la province d'Oran, on trouve des rivières comme l'Ouad-el-H'ammâm supérieur, l'Ouad-Beniân, l'Ouad-Beni-Meniârîn, entre Mascara et Sa'ïda, ainsi qu'une quantité d'autres beaux cours d'eau qui ont des pentes considérables et qui forment même des chutes naturelles.

Je borne là ces exemples. L'Algérie est couverte de cours d'eau qui sont dans le même cas : les Arabes et les Kabiles ont souvent utilisé ces pentes et ont construit sur ces rivières des moulins à blé ou quelquefois de petites usines à fer.

Des desséchements.

Depuis le commencement de ce chapitre, je n'ai parlé que des moyens de se procurer de l'eau, soit pour les besoins domestiques, soit pour ceux de l'agriculture, soit pour ceux de l'industrie ; il me reste maintenant quelques mots à dire sur les moyens de lui procurer un écoulement dans les endroits où cet écoulement ne peut avoir lieu naturellement ; je veux parler du desséchement des marais ; je me bornerai à quelques indications abrégées.

Quoique cette question s'éloigne un peu du but général que je me suis proposé, j'ai cru ne pouvoir me dispenser d'en parler, en la considérant comme une question d'art hydraulique intimement liée à la configuration du sol et à sa nature. Je veux faire ressortir la facilité avec laquelle on pourrait donner un écoulement à presque tous les marais de l'Algérie ; facilité qui tient aux pentes considérables que j'ai déjà signalées, non-seulement pour les contrées de l'intérieur, mais même pour les plaines qui avoisinent la mer.

Si d'ailleurs nous considérons toute la surface de l'Algérie cultivable, les marais n'en

occupent qu'une bien faible portion, et l'on peut en quelques mots en faire l'inventaire complet; il n'en existe guère que dans la plaine de Bône, près l'Ouad-el-Kebir, dans la Mtîdja et près du Sîg, et de la H'abra, dans les plaines de la province d'Oran; les autres ne forment que de petits marais très-peu importants.

Il n'y a aucun pays cultivable de quelque étendue qui ne contienne naturellement des marais; leur absence est due au travail des hommes, et il y a encore en Europe un grand nombre de marais plus grands que tous les marais de l'Algérie réunis.

La Mtîdja est le seul point où nous ayons assez de données pour dire quelque chose des desséchements. Il suffit presque de jeter les yeux sur une carte qui contienne les cotes de hauteur d'un grand nombre de points, pour reconnaître combien la configuration du sol se prête à un écoulement rapide. Les environs de Bou-Fârik sont assez marécageux, et pourtant, de cette ville jusqu'aux marais qui l'avoisinent au nord-est, il y a 14 mètres de pente sur une distance de moins de 2,000 mètres. Ces marais sont à 41 mètres au-dessus de la mer, à peu près la même hauteur que Paris. La pente de ce point au Mazafran, sur une étendue d'un myriamètre, est de 25 mètres, c'est-à-dire 1 mètre sur 400. Les moindres pentes entre l'H'arrach et l'Ouad-Khmîs sont d'environ $0^{m},002$: c'est la partie la plus marécageuse. Si l'on y creusait le lit d'un cours d'eau, on obtiendrait un écoulement très-rapide, car on ne donne souvent que la moitié de cette pente aux canaux qui amènent l'eau sur une roue hydraulique à augets.

On peut donc s'étonner qu'il existe des marais avec de pareilles pentes, quand les points les plus bas, au pied de la Maison-Carrée, sont encore à 6 mètres au-dessus de la mer; on ne se rend compte de leur existence qu'en faisant attention au grand nombre de ruisseaux qui descendent des montagnes pour se perdre sur un sol très-uni, à travers une végétation puissante de grandes plantes aquatiques qui paralysent l'effet de la pente. L'écoulement a lieu néanmoins, mais par une infinité de filets d'eau imperceptibles qui arrivent définitivement aux rivières.

Je n'entreprends nullement de donner pour la Mtîdja un projet de desséchement, qui n'offre rien de difficile à résoudre sous le rapport de l'art; ce travail a déjà été présenté. Un projet de desséchement consiste d'ailleurs dans une série de projets de détail, une évaluation de dépenses, etc., qui sont complétement en dehors de mon sujet.

On ne peut se dissimuler, malgré les circonstances favorables, que le desséchement de la plaine entraînera une dépense assez considérable, en même temps que le climat si meurtrier dans ces marais opposera de grands obstacles au travail des hommes auxquels cette tâche pénible sera confiée.

Je ne connais pas assez de cotes de hauteur dans la plaine de Bône pour pouvoir en dire quelque chose de certain. Les points les plus bas de la plaine étaient les environs immédiats de la ville; les travaux y sont à présent fort avancés et ont déjà donné les résultats les plus satisfaisants.

Les marais les plus considérables sont ceux des environs de l'Ouad-el-Kebir; je crois qu'il doit être facile de les écouler dans cette rivière.

Les travaux paraissent aussi très-faciles autour des trois lacs de la Calle.

Nous sommes encore sans nivellement pour les marais du Sîg et de la H'âbra, qui m'ont paru très-bas. Pourtant, cette dernière conserve encore dans la plaine, à quelque distance des montagnes, une rapidité qui annonce une pente assez forte.

On voit, d'après ce qui précède, que l'Algérie ne renferme que des marais supérieurs au niveau de la mer, ou au moins les points plus bas que ce niveau sont rares. Il n'y a pas de ces marais si difficiles à améliorer comme on en voit en tant de points du monde, près des embouchures de grandes rivières.

Il y a un autre genre de desséchement qui présente plus de difficultés que les précédents, mais qui peut s'ajourner plus facilement, c'est le desséchement des lacs salés, qui occupent tous des bassins fermés et auxquels on ne peut procurer d'écoulement que par des coupures plus ou moins profondes ou même des galeries souterraines. Le voisinage de ces lacs ne paraît donner lieu à aucune maladie ; on peut donc les tolérer sans inconvénient, et établir des colonies près d'eux, en abandonnant la superficie qui se couvre par les plus hautes eaux.

Une grande partie de la plaine d'Oran est occupée par un lac salé de plus de 30,000 hectares, et c'est là qu'on sentira le plus tôt sans doute le besoin d'un travail de desséchement. On ne trouverait de compensation à ce travail que dans la valeur des terrains qu'on rendrait propres à la culture.

On ne peut donner un écoulement à ce lac que par une galerie souterraine partant de l'une ou à l'autre de ses extrémités. Du côté d'Oran le lac est séparé de la mer par des cols plus élevés que lui de 50 mètres; du côté de la rivière Salée, par des cols de 30 mètres. Dans la première direction, la galerie d'écoulement aurait 10,500 mètres de longueur, et serait creusée dans les marnes du terrain subapennin; dans l'autre direction, c'est-à-dire de l'extrémité occidentale du lac à la rivière Salée, la communication aurait 9,000 à 10,000 mètres de longueur, dont une partie à ciel ouvert, et l'autre, en galerie, serait creusée dans les calcaires très-résistants du terrain subapennin, ce qui lui donnerait l'avantage de se maintenir mieux que la première. Elle pourrait aboutir à 10 kilomètres de la mer par une pente d'au moins 2 ou 3 millièmes.

Une galerie débouchant près d'Oran, à 40 à 50 mètres environ au-dessus de la mer, fournirait une masse qu'on pourrait sans doute utiliser ; il n'y a d'inconvénients que dans l'irrégularité de l'écoulement, qu'on pourrait néanmoins modifier. Si un semblable travail coûtait un million de francs, il faudrait vendre l'hectare de terre 33 francs, pour recouvrer cette somme ; d'où l'on voit que ce projet est parfaitement exécutable sous tous les rapports. Les travaux partiels sur la surface du lac pourraient être à la charge des colons, et c'est la condition qu'on impose actuellement aux concessionnaires dans les parties sujettes aux inondations en hiver.

Eaux thermales

Sous le rapport de la température qu'elles possèdent, les eaux superficielles et les sources ordinaires ne présentent rien de remarquable, c'est-à-dire qui ne puisse se prévoir d'après

les températures atmosphériques; mais les sources thermales dont l'Algérie est richement pourvue peuvent donner lieu, comme entreprises industrielles, à des établissements importants. Le point capital serait de connaître leurs propriétés médicales, et c'est là une question dans laquelle je suis tout à fait incompétent. Nous n'avons aucune donnée d'expérience à cet égard; mais nous avons sous les yeux l'usage des indigènes, qui en font grand cas et qui en usent fréquemment.

Le nombre de ces sources est considérable; beaucoup ne nous sont connues que par des renseignements, ou n'ont été examinées qu'incomplétement. Les principales sont les suivantes:

H'ammâm-Meskhout'în, eaux bouillantes calcaires, qui sont déjà célèbres. A 25 kilomètres plus au sud, sont celles de Seniour, qu'on dit semblables (voir ci-dessus, p. 45).

H'ammâm-Châfia, à 40 kilomètres E. S. E. de Bône; eaux à 36 degrés environ (p. 51).

H'ammâm-Berda', près Guêlma; eaux à 29° 3', simplement thermales (p. 48).

Bains des Beni-Kêcha, au nord de 'Aïn-Khachba, entre Constantine et Setif; eaux chaudes et salées (p. 42).

Bains de la Bou-Sellâm, à 19 kilomètres S. O. de Setif; nombreuses sources simplement thermales, dont les températures varient de 40 à 50 degrés (p. 39).

H'ammâm-Melouân, à 40 kilomètres au sud d'Alger, à l'entrée de la vallée étroite de l'Ouad-el-H'arrach, très-fréquenté autrefois par les habitants d'Alger.

Eaux chaudes au sud-est de Médéa.

H'ammâm-Rir'a, entre Miliâna et Cherchêl.

H'ammâm-ben-Ennefia, au sud-ouest de Mascara, au bord de l'Ouad-el-H'ammâm, qui lui doit son nom.

H'ammâm-bou-H'adjar, à 43 kilomètres S. O. d'Oran; eaux salées et calcaires à 50 degrés environ (p. 119).

Source chaude d'Oran, sur la route de Mers-el-Kebir; eau salée à 42 degrés environ (p. 99).

FIN DE LA DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Fig. 1.

Coupe par le Sidi-Msid et le Mansoura, à la porte de Constantine

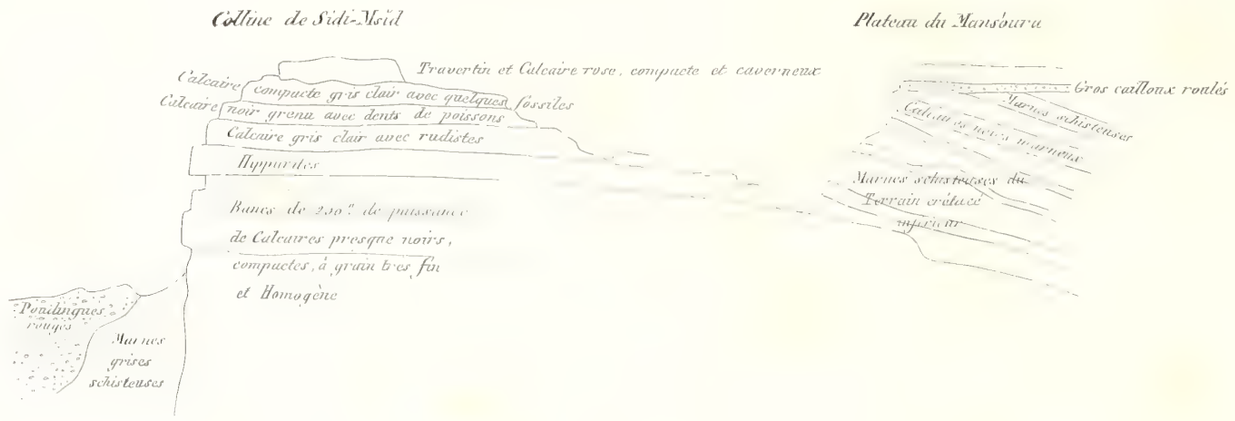


Fig. 3

Coupe sinueuse par l'Omm-Settâs, le Guerioun et le Nif-en-Necer, près Const

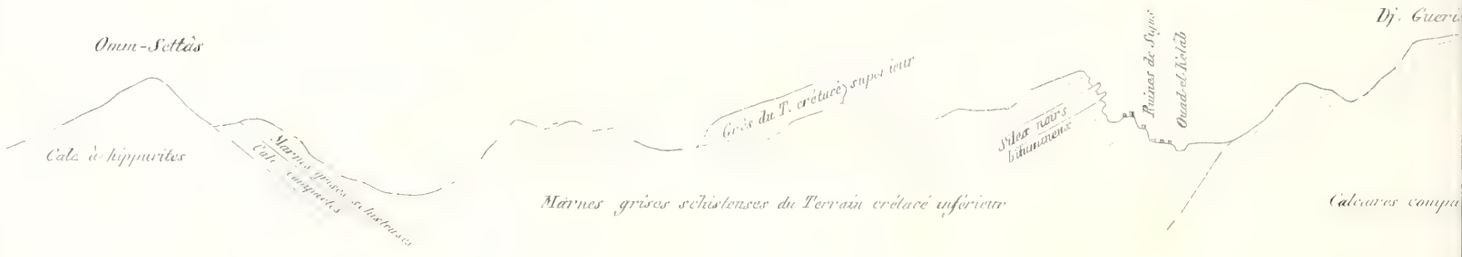
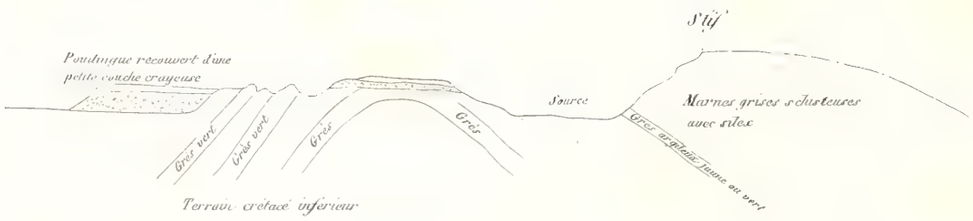
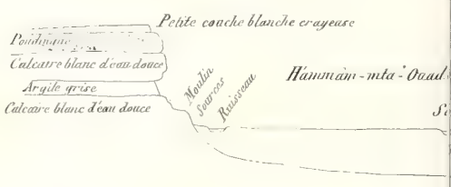


Fig. 5.

Coupe SN par Setif



Coupe EO par les source



Gravé par L. Bouffard

Publié par Victor Masson

Fig. 2.

Coupe OE par le Chettaba, Constantine et le Bou-Rareb

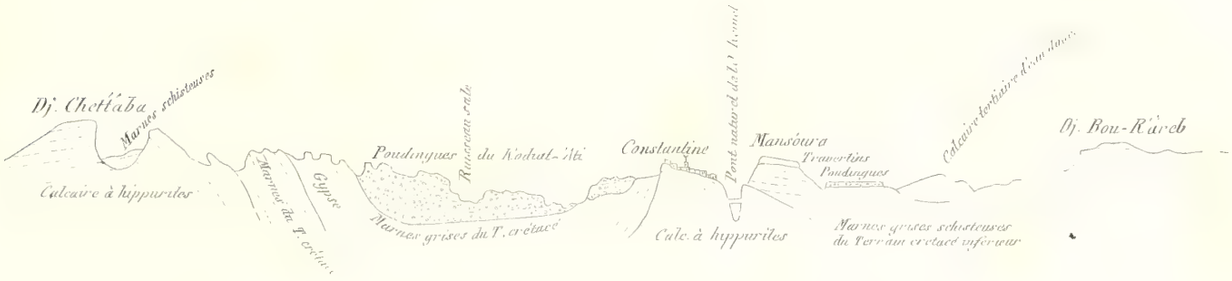
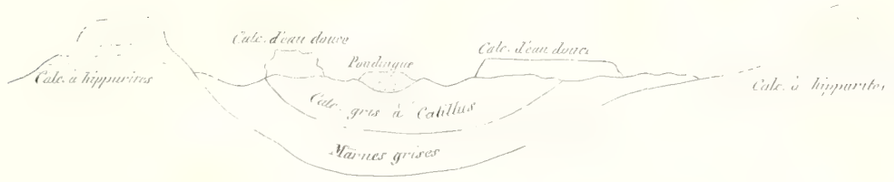
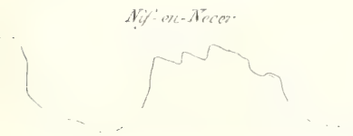


Fig. 4

Coupe NO - SE à 8k au SO. de Constantine



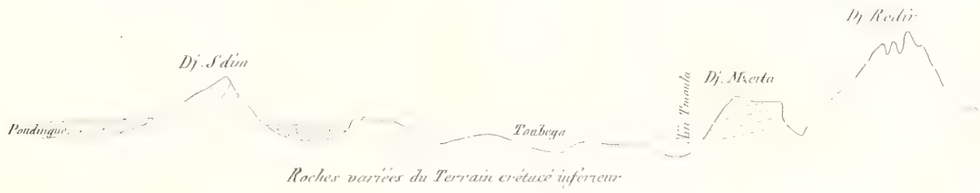
tine



à hippurites

Fig 7

Coupe NO - SE par les monts Sdim et Redir au SO de Setif

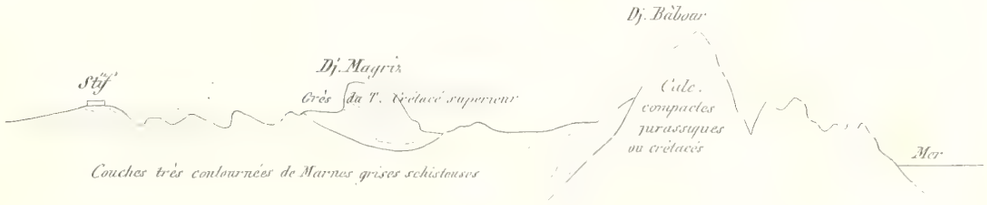


ig. 6.

thermales à 19k au SO de Setif

Fig. 8

Coupe SN par Setif et le grand Bâbour



par Langlois et Leclercq

Lith. de Arthus, rue de la Harpe

Fig. 1.

Coupe par le Sidi-Msîd et le Mans'oura, à la porte de Constantine

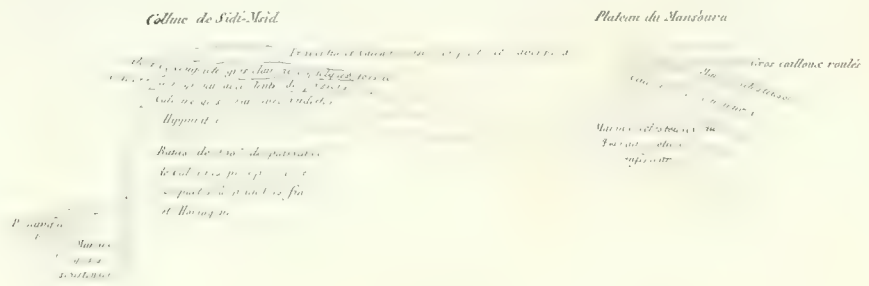


Fig. 2.

Coupe OE par le Chett'aba, Constantine et le Bou-R'areb

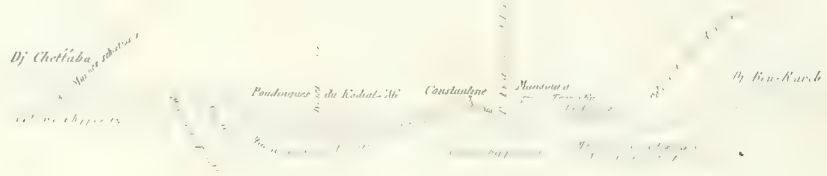


Fig. 3.

Coupe sinueuse par l'Omm-Settâs, le Guerioun et le Nif-en-Necer, près Constantine

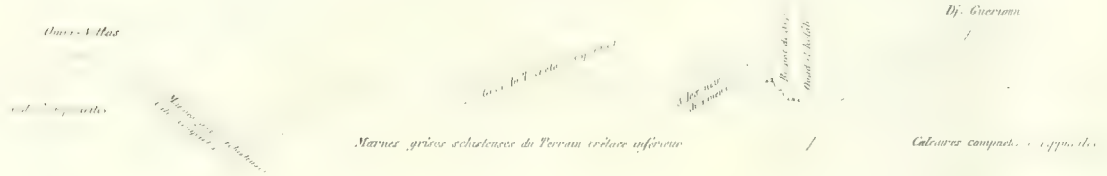


Fig. 4

Coupe NO-SE à 8k au SO. de Constantine

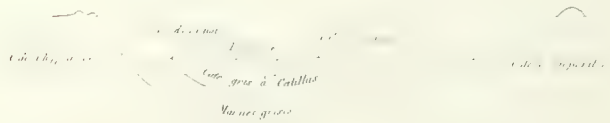


Fig. 5

Coupe SN par Setif

Fig. 6.

Coupe EO par les sources thermales à 19k au SO de Setif

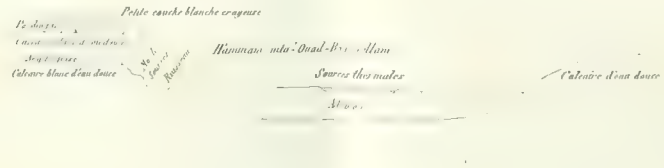


Fig. 7

Coupe NO-SE par les monts Sdîm et R'edir au SO de Setif

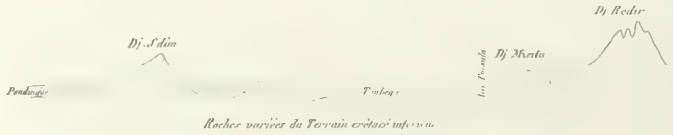
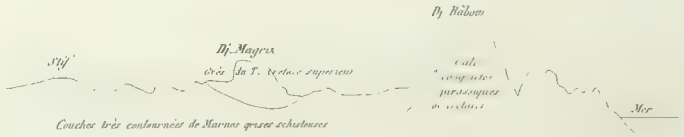


Fig. 8

Coupe SN par Setif et le grand Bâbour



Publié par Victor Masson et par Langlois et Leclercq

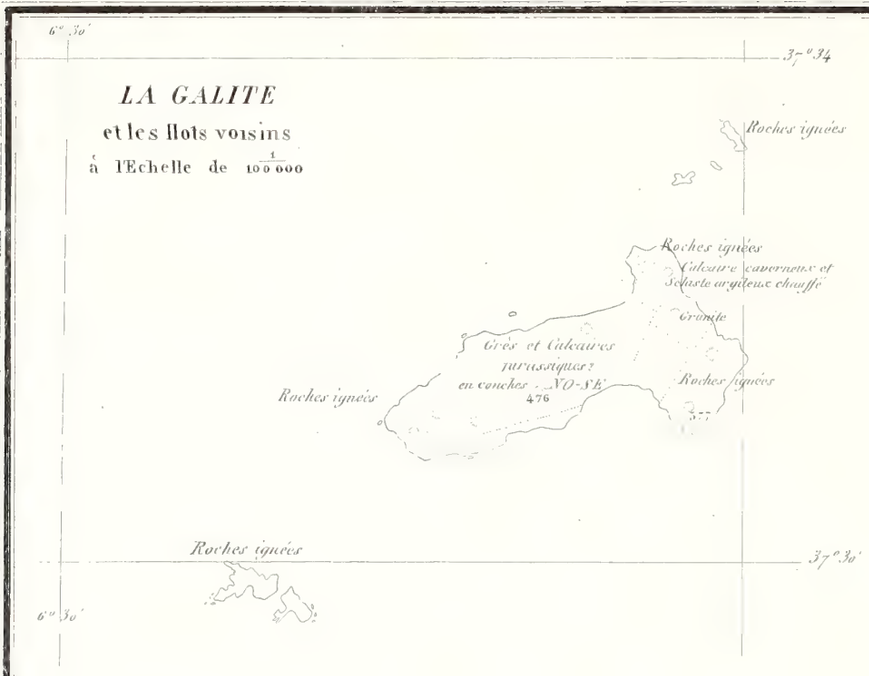


Fig. 9.

Coupe SN au nord du Col de Mons 12k a l'ENE de Se

Coupe de l'O

Fig. 12

La Galite au N 25° E à 55 kil.

Fig. 13

La Galite vue de La Calle le 16 novembre 1840 à midi

Fig. 14

La Galite vue de La Calle 16 novembre 1840 à 4h du soir

Fig. 15

La Galite vue de La Calle le 17 novembre a 8h du matin

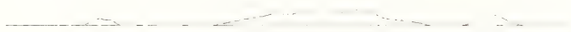
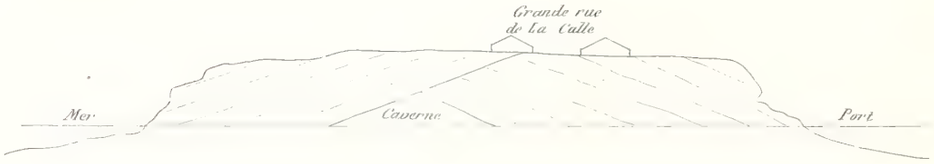


Fig. 19

Extrémité occidentale du rocher de la Calle en regardant à l'Est



Gravé par L. Boussard

Publié par Victor Masson

Fig. 10

Coupe OE par les Ruines de Kheneg à 16k. ONO de Constantine

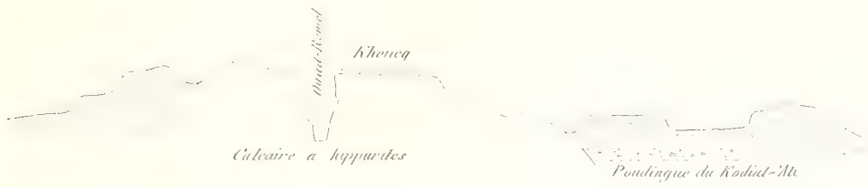


Fig. 16

Carte indiquant la principale couche de fer magnétique aux environs de Bône

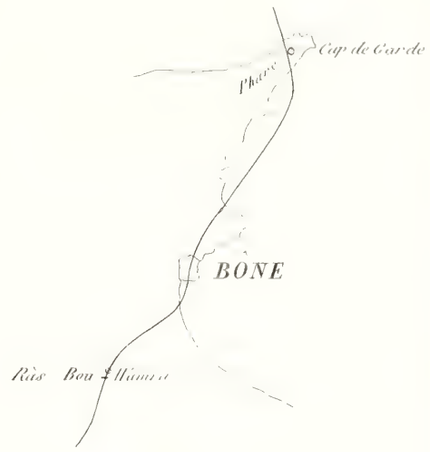


Fig 17

st à l'Est par le sommet de l'Edough et la Kasba de Bône

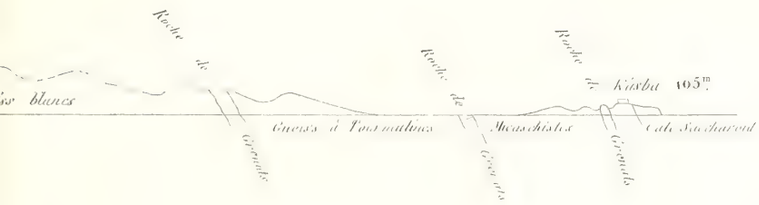


Fig. 18.

Coupe SO-NE par le Cap de Garde

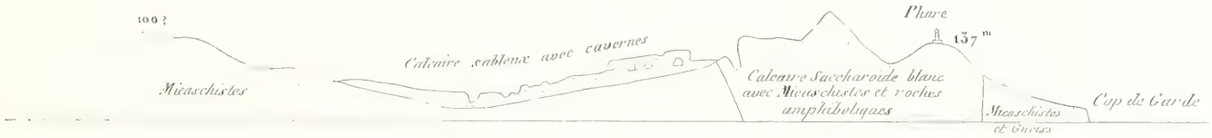


Fig. 20

Coupe de l'Est à l'Ouest entre la frontière de Tunis et le cap Gros

Lith. de Arthus, rue de la Harpe

par Langlois et Leclercq

LA GALITE
et les îlots voisins
à l'Echelle de $\frac{1}{100000}$

Fig. 9.
Coupe SN au nord du Col de Mons 12k à l'ENE de Setif

Fig. 10
Coupe OE par les Ruines de Kheneg à 16k ONO de Constantine

Fig. 16
Carte indiquant la principale couche de fer magnétique aux environs de Bône

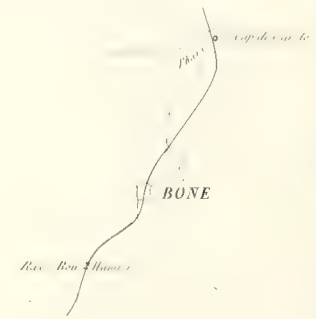


Fig. 17
Coupe de l'Ouest à l'Est par le sommet de l'Edough et la Kasba de Bône

Fig. 12
La Galite au N 25° E à 55 kil.

Fig. 13
La Galite vue de La Calle le 16 novembre 1840 à midi

Fig. 14
La Galite vue de La Calle 16 novembre 1840 à 4h du soir

Fig. 15
La Galite vue de la Calle le 17 novembre à 8h du matin

Fig. 18
Coupe SO-NE par le Cap de Garde

Fig. 19
Extrémité-occidentale du rocher de la Calle en regardant à l'Est

Fig. 20
Coupe de l'Est à l'Ouest entre la frontière de Tunis et le cap Gros

Gravé par L. Bouffard

Lith. de Arthus, rue de la Harpe

Publié par Victor Masson et par Langlois et Leclercq

Fig. 23

Coupe réelle à l'echelle $\frac{1}{200\,000}$ par le Tombeau de la Chrètienne (Kéber-Roumia), le som

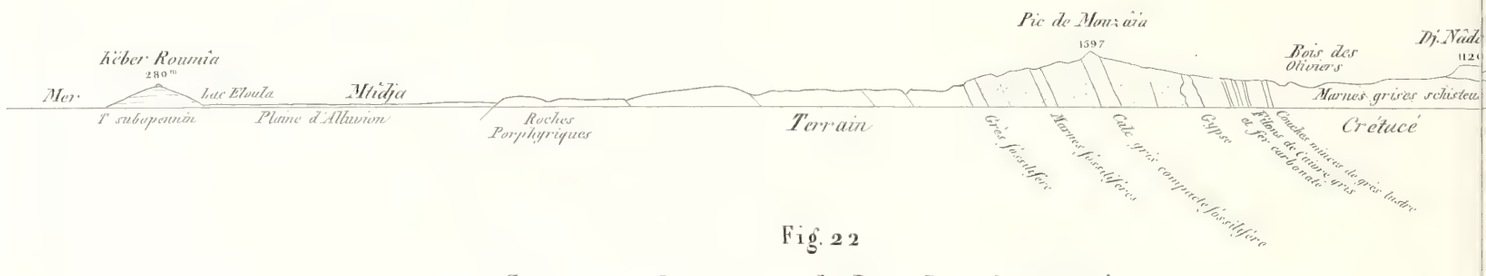


Fig. 22

Coupe par le sommet du Bou-Zarea' et Doueira

Fig. 25

Coupe NS par la ville de Cherchèl

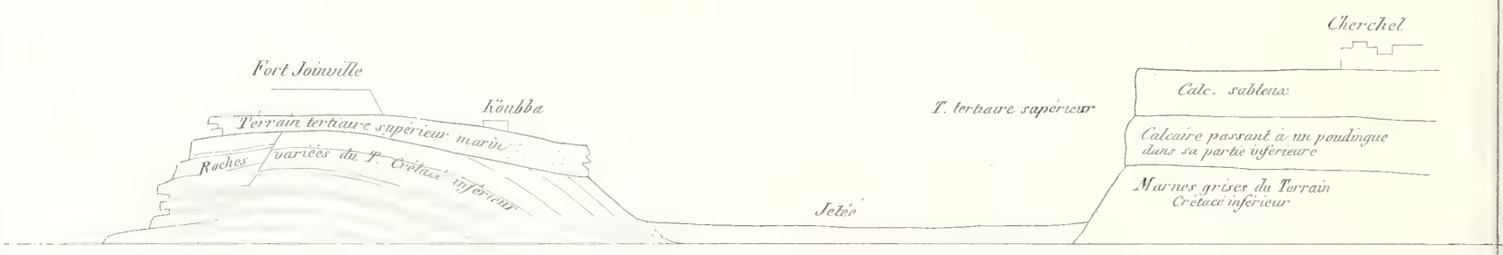
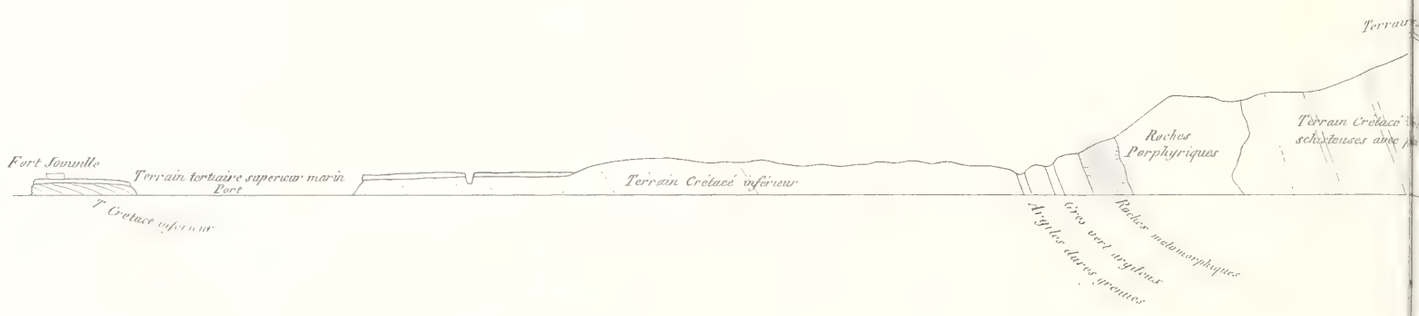


Fig. 26

Coupe réelle échelle 10 000 NO-SE par le Fort Joinville et les carrières du Génie au SE de Ch



Gravé par L. Bouffard

Publié par Victor Masson

et du Mouzâia et Mdîa (Médéa)

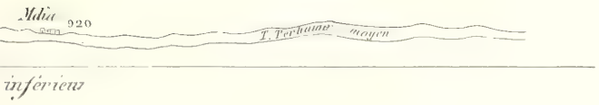


Fig. 24

Carte géologique des environs de Cherchêl

Echelle $\frac{1}{50\,000}$

Fig. 27

Coupe réelle échelle $\frac{1}{12\,500}$ passant par le Fort St. Grégoire, la ville d'Oran et le Fort St. André

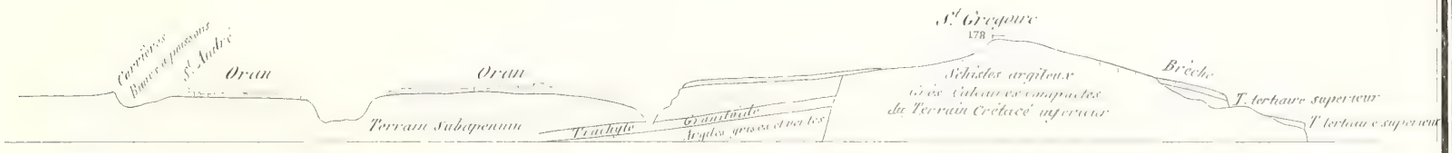
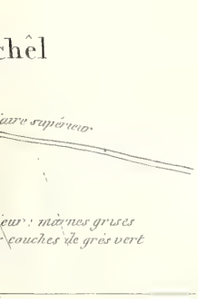


Fig. 21

Le cap Carbon près Bougie en regardant l'ouest



et Langlois et Leclercq.

Lith. de Arthus rue de la Harpe

Fig. 23

Coupe réelle à l'echelle $\frac{1}{200\,000}$ par le Tombeau de la Chrétienne (Keber-Roumia), le sommet du Mouzàia et Mdia (Médéa)

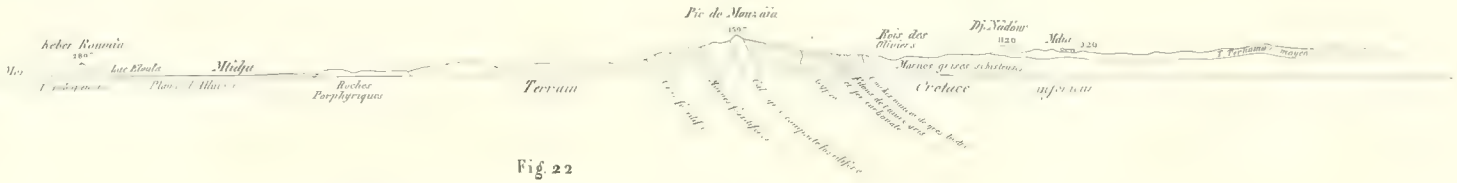


Fig. 22

Coupe par le sommet du Bou-Zareà et Doueira

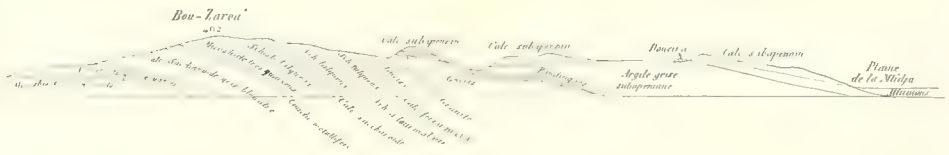


Fig. 25

Coupe NS par la ville de Cherchèl

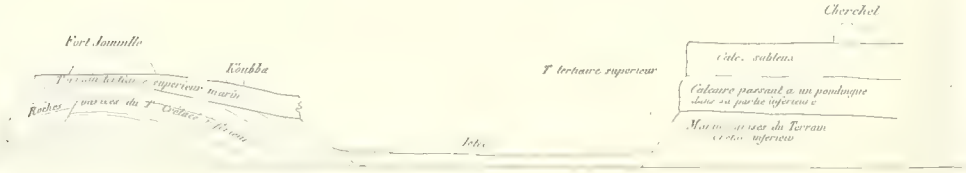


Fig. 26

Coupe réelle échelle 10 000 NO-SE par le Fort Joinville et les carrières du Génie au SE de Cherchèl

Fig. 24

Carte géologique des environs de Cherchèl

Echelle $\frac{1}{50\,000}$

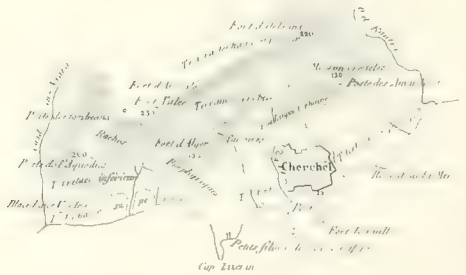


Fig. 27

Coupe réelle échelle $\frac{1}{12\,500}$ passant par le Fort St. Grégoire, la ville d'Oran et le Fort St. André

Fig. 21

Le cap Carbon près Bougie en regardant l'ouest

Gravé par L. Bouffard

Publié par Victor Masson et Langlois et Leclercq.

Lith. de Arthus rue de la Harpe

Coupe réelle, échelle $\frac{1}{25000}$, S N par le

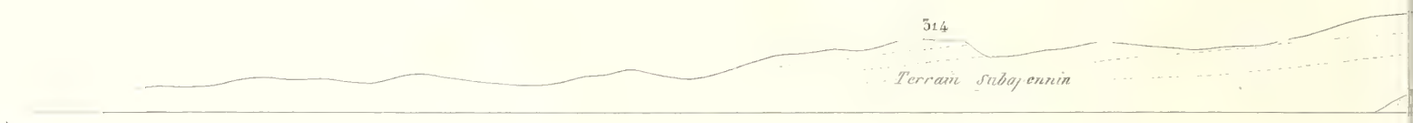


Fig. 29
Coupe au bord de la route d'Oran à Mers-el-Kebîr

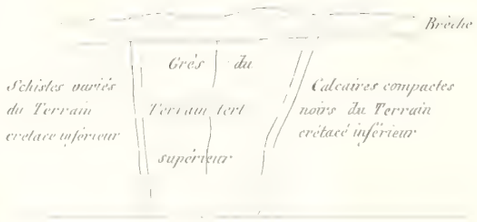
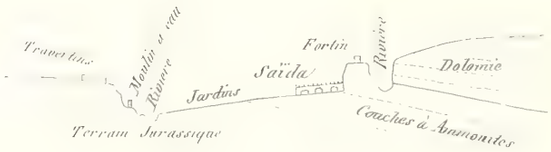


Fig. 30
Coupe S N par Mascara

Fig. 32
Coupe par Tlemsên et le cap Ouelhâça

Fig. 31
Coupe N S par Saïda



Gravé par L. Bouffard

Publié par Victor Masso

28

Blockhaus du Col (5500m. O N O d'Oran)

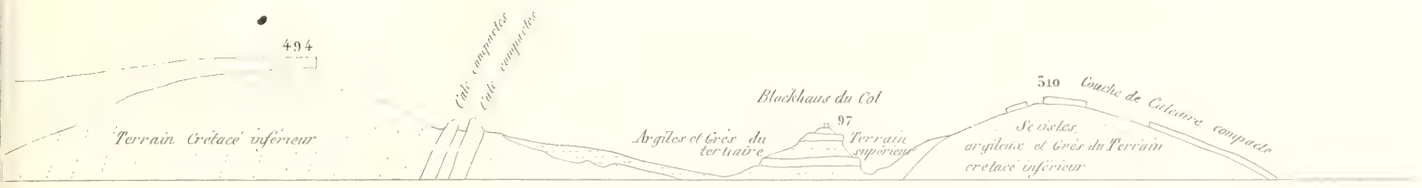
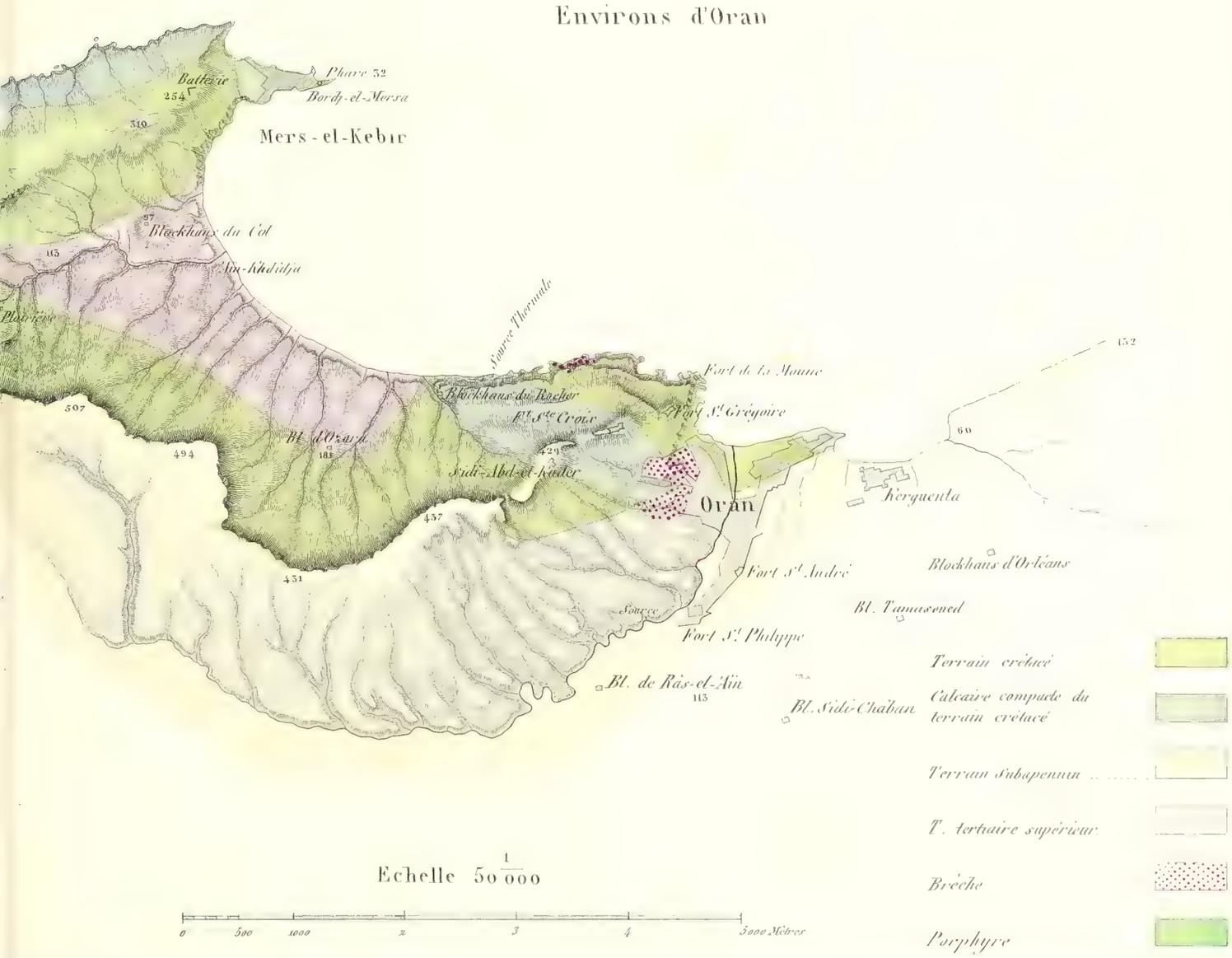


Fig. 55

Environs d'Oran



et Langlois et Leclercq.

Lith. de Arthus, rue de la Harpe

Fig. 28

Coupe réelle, échelle $\frac{1}{25000}$, S N par le Blockhaus du Col (5500m. O N O d'Oran)

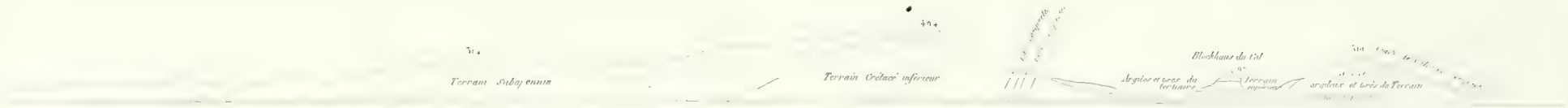


Fig. 29

Coupe au bord de la route d'Oran à Mers el-Kebir

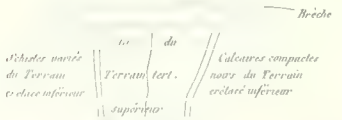


Fig. 30

Coupe S N par Mascara

Fig. 32

Coupe par Tlemsen et le cap Ouelhâça

Fig. 31

Coupe N S par Sârda

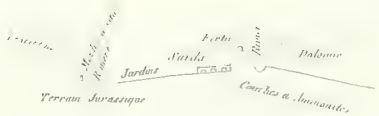
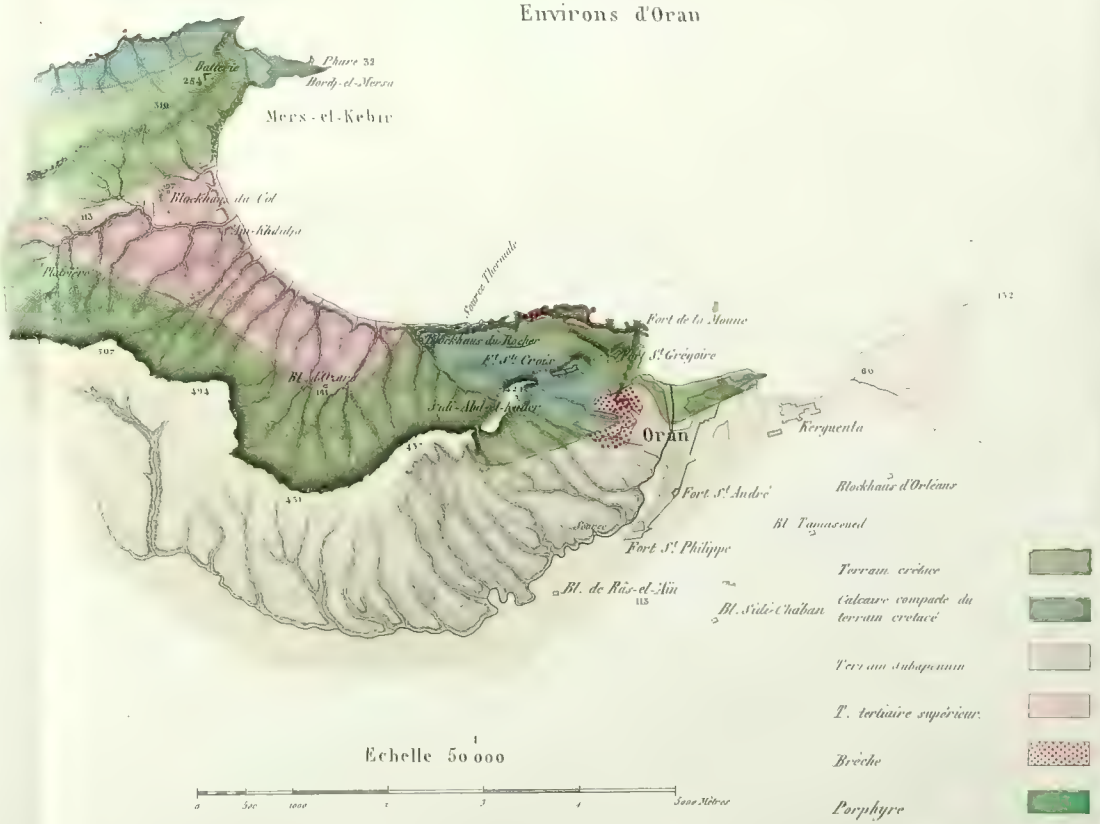


Fig. 33

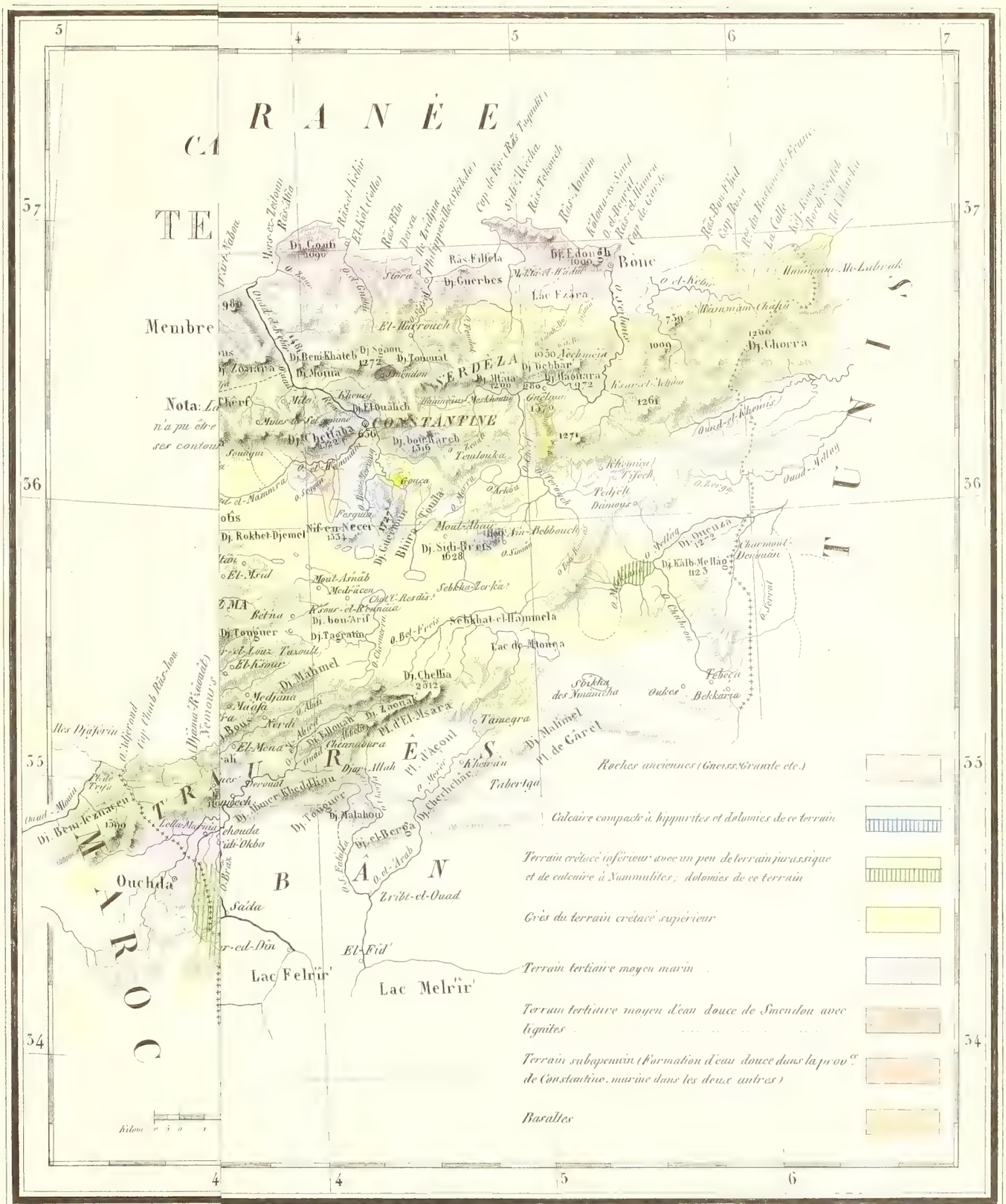
Environs d'Oran



Gravé par L. Bouffard

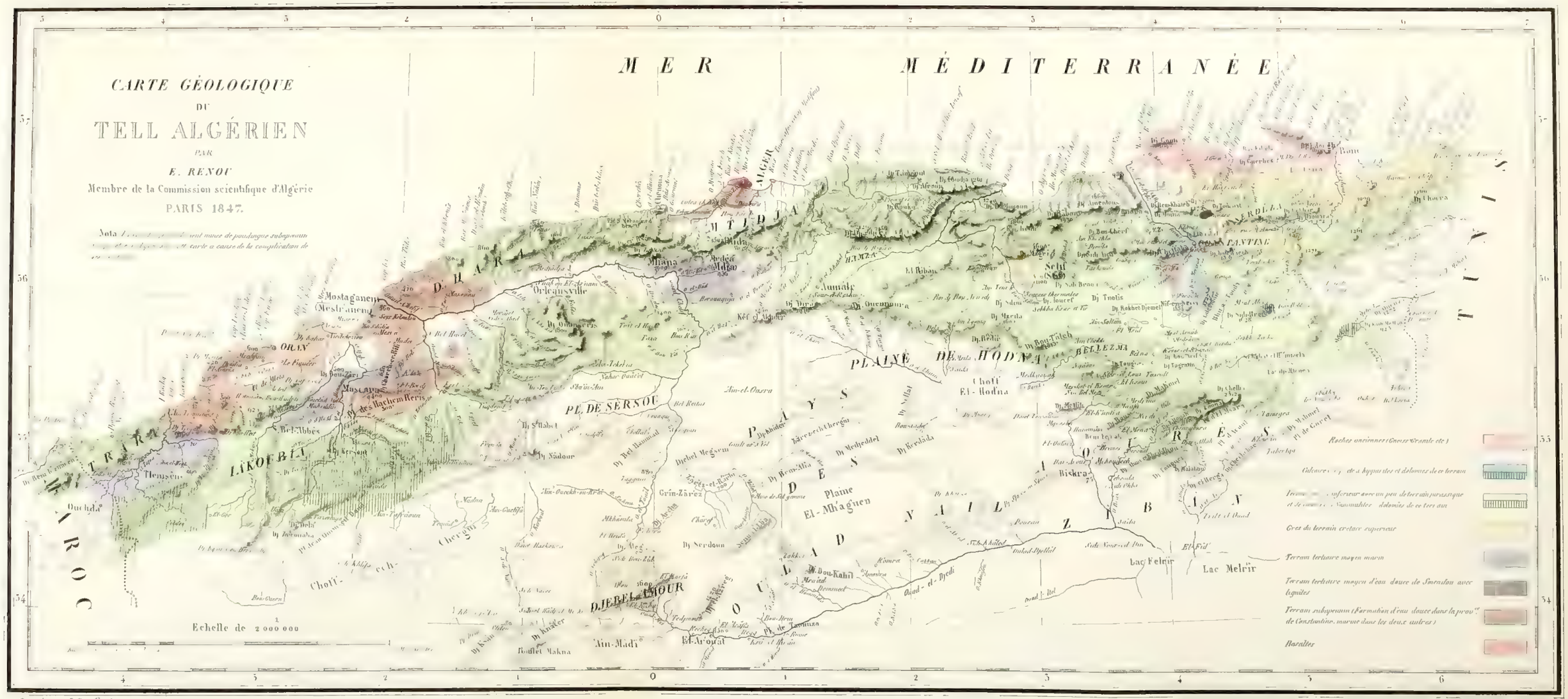
Publié par Victor Masson et Langlois et Leclercq

Lith. de Arthus, rue de la Harpe



Gravée par L. Bouffard

Lith. de Lemercier, 55 r. de Sèvres



Gravée par L. Bouffard

Publié par Victor Masson et par Langlois et Leclercq

Lith. de Lemercier 55 r. de Seine

NOTICE MINÉRALOGIQUE

SUR

LE MASSIF D'ALGER

PAR M. RAVERGIE

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE D'ALGÉRIE

NOTICE MINÉRALOGIQUE

SUR

LE MASSIF D'ALGER.

La constitution géognostique du massif d'Alger a été décrite avec autant d'exactitude que de savoir par ceux de mes laborieux collègues qui se sont spécialement occupés de géologie en Algérie, et les développements auxquels je pourrais me livrer à ce sujet ne rentrant pas dans les limites que je me suis tracées, je ne m'occuperai ici que de la question purement minéralogique qui a rapport à cette partie du territoire algérien.

On donne le nom de massif d'Alger à cette contrée montueuse sur le penchant de laquelle s'assoit et s'étend en amphithéâtre la ville d'Alger, faisant face à la Méditerranée. Sa circonscription résulte de limites naturelles; elle est indiquée par la mer à partir de l'embouchure du Mazafran jusqu'à celle de l'H'arrach; puis, en remontant le cours de cette rivière, et du point où elle reçoit les eaux du ruisseau nommé Ouad-el-Kerma, si l'on supposait une ligne courbe dont l'extrémité viendrait aboutir au pont de bois situé sur le Mazafran, à peu de distance de K'oléa, on aurait la délimitation du massif à l'est et au sud. Enfin, la distance comprise entre ce dernier point et l'embouchure du Mazafran compléterait le périmètre du massif d'Alger, qui peut être évalué à 4 myriamètres 6,000 mètres.

Cette magnifique portion de l'Algérie est couverte de la plus riche et de la plus vigoureuse végétation. Depuis quelques années de nombreux villages s'y sont élevés, et de brillantes cultures, perfectionnées par nos colons, pourront bientôt rivaliser d'importance avec celles de nos premiers départements agricoles. Mais, comme par une fâcheuse compensation à tous ces avantages, le massif d'Alger n'offre qu'un très-faible intérêt sous le rapport minéralogique.

Cependant, bien des espérances ont été conçues, bien des projets ont été formés au sujet de la prétendue richesse du massif en substances minérales. Quelques propriétaires fonciers, peu éclairés d'ailleurs en pareille matière et stimulés peut-être par les rapports de

personnes, compétentes sans doute, mais entraînées par un zèle trop ardent et peu réfléchi, avaient assuré que l'industrie française pouvait trouver d'utiles secours dans l'exploitation de certaines parties du massif. On allait même jusqu'à garantir le succès des travaux et la qualité des produits. Ces assurances intéressées prouvaient au moins, on doit le reconnaître, de bonnes intentions; mais en même temps des assertions non moins ignorantes et plus coupables venaient ébranler quelques esprits. Quelques-uns de ces spéculateurs aventureux, dont la déplorable industrie, si commune de nos jours, a déjà essayé d'exploiter la colonie naissante, répandaient partout de brillantes promesses, et propageaient de funestes illusions. Déjà on parlait d'organiser de vastes opérations, d'établir les bases de certaines commandites, lorsque l'intrigue recula devant les obstacles élevés par la prudence de l'autorité et les souvenirs scandaleux d'entreprises du même genre.

Il est plus que douteux qu'il existe de la houille dans le massif d'Alger, ainsi qu'on a voulu le faire croire. Aucun fait positif, aucune observation exacte ne peuvent servir jusqu'à présent à arrêter à cet égard une opinion quelconque, et bien moins encore à résoudre la question dans le sens affirmatif.

On a aperçu, il est vrai, dans le massif, quelques rares parcelles de minerai, on a pu voir quelques roches colorées par des oxydes métalliques, et ces faits ont pu faire prendre le change à des personnes peu exercées à l'observation des phénomènes que nous présente si fréquemment le règne minéral. Quant au praticien qui, à la conscience dans le travail, joint l'expérience que donne la science, il ne peut reconnaître tout au plus, dans ces faibles et insignifiants indices, que ces traces légères si bien définies par nos mineurs sous le nom de *coureurs de gazon*.

C'est loin du massif d'Alger, au delà de la plaine de la Mtîdja, et au sein de ces contrées montueuses désignées sous le nom de Petit-Atlas, qu'il faudra chercher, avec quelques chances de succès peut-être, les richesses minérales dont la nature ne peut pas avoir été plus avare pour l'Algérie qu'elle ne l'a été pour la côte d'Espagne et pour nos Pyrénées, qui, sous le rapport de leur constitution géologique, ont tant d'analogie avec la chaîne des Atlas.

Dans l'Atlas, cette assertion est fondée, on pourra trouver aussi bien qu'en Espagne le fer, le plomb, le manganèse, l'antimoine et le cuivre. Ce dernier métal surtout est si abondant au col de Mouzâïa, qu'il n'a pu échapper à l'attention des explorateurs qui ont visité, à la suite de nos expéditions militaires, ces localités intéressantes de l'Algérie. On a dû remarquer combien le minerai de cuivre gris (panabase) du col de Mouzâïa offre de similitude avec les mêmes minerais des Pyrénées, des montagnes des Corbières, qui se rattachent à celles-ci. Sur ces deux points, le cuivre gris est accompagné de barytine, de fer carbonaté et de divers arséniates de cuivre et de fer. Les Vosges, au surplus, nous offrent également des minerais cuivreux dont l'analogie avec ceux dont nous venons de parler est non moins frappante. Un fait qui ne laisse plus de doute aujourd'hui, c'est l'exploitation des filons de cuivre de Mouzâïa, pratiquée autrefois par les Arabes. Il serait intéressant de reconnaître également les traces des travaux de ce genre exécutés dans l'antiquité, au temps de l'occupation romaine : il est impossible que la richesse et l'importance de ces filons aient échappé à l'attention de ces industrieux conquérants.

Quant aux minéraux précieux, bien des récits exagérés ont été colportés de toutes parts. Si ces écrits, embellis par l'imagination des Arabes, amis du merveilleux, ont pu séduire quelques voyageurs plus curieux qu'instruits, nous devons être en garde contre ces romans inventés comme à plaisir, et ne pas nous laisser leurrer par de folles espérances. Si le diamant, l'or, l'argent, existent en effet dans l'Algérie, on doit attendre au moins que la présence de ces richesses minérales ait été constatée par des observateurs dignes de confiance.

Espérons que les communications, assurées désormais par le succès de nos armes, permettront bientôt à la science et à l'industrie d'envoyer des hommes spéciaux chargés d'examiner avec sécurité et à loisir, mieux enfin qu'on n'a pu le faire jusqu'à présent, les parties montagneuses de l'Algérie, celles, en un mot, où l'on peut espérer de faire des découvertes intéressantes en minéralogie et en métallurgie.

Ainsi que nous l'avons annoncé en tête de cette notice, nous ne nous occuperons que du massif d'Alger; c'est donc à l'ensemble de ses terrains et à leur système minéralogique que nous consacrerons les observations suivantes :

Le massif d'Alger présente trois systèmes de terrains bien distincts : 1° le granatique, qui se rattache à l'époque primordiale; 2° le schisto-calcaire ou terrain de transition; 3° le terrain de la craie ou terrain tertiaire.

Nous allons examiner successivement ces trois classes de terrain, mais simplement dans leurs rapports avec la minéralogie; nous n'aborderons aucune des considérations géologiques, dont le développement se trouve ailleurs que dans cette notice.

Les roches feldspathiques de l'époque primordiale, dont le soulèvement paraît avoir déterminé la déclivité des masses appartenant aux formations postérieures, se remarquent immédiatement après le fort Bâb-'Azzoun, sur la route neuve d'Alger à Mustapha. A partir des falaises baignées par la mer, elles gravissent, sous la forme d'un large filon ou dyck, la pente rapide de l'Aga, à peu près dans la direction nord-est et sud-ouest, pour venir affleurer sur le plateau du massif et même jusqu'au sommet du Bou-Zaréa', où la pegmatite offre encore ses paillettes brillantes de mica argentin.

C'est donc principalement sur ce point qu'on pourra observer le granite à grains très-fins, passant au leptinite; la pegmatite ou granite graphique à base d'orthose blanc, avec mica argentin et quartz gris bleuâtre. Cette belle roche, dans laquelle l'orthose domine le plus souvent, passe par décomposition à l'état argileux, et peut-être sera-t-il possible plus tard d'en tirer parti comme terre à porcelaine (kaolin).

La pegmatite renferme accidentellement, et comme parties accessoires, quelques minéraux, tels que le grenat almandine en cristaux disséminés, des tournalines noires en prismes cylindroïdes qui atteignent quelquefois le diamètre de deux centimètres, du mica à larges lames d'un éclat argentin fort agréable à l'œil; une substance fibreuse ou asbestiforme blanche, espèce nouvelle que l'analyse peut faire rapporter au disthène ou à la fibralite, qui en est si voisine. Cette substance, qui n'avait pas encore été observée dans cette localité, est tout à fait infusible au chalumeau et se comporte à l'essai absolument comme le disthène.

Le quartz, réuni parfois en amas assez volumineux dans la pegmatite, y prend alors une teinte rosée, et pourra sans doute offrir aux recherches des amateurs des variétés roses analogues à celles de Bavière et de Finlande.

Le passage de la pegmatite au gneiss, qui lui succède par ordre de superposition, a lieu par une sorte de fusion entre les deux roches. La ligne de démarcation en est néanmoins assez distincte, la pegmatite conservant sa couleur blanche, tandis que le gneiss est presque généralement d'un rose vif. Sa pâte grenue, pénétrée de lamelles de mica argentin ou jaune doré d'un effet agréable, est souvent tachetée ou zonée de lignes noires produites par de la tournaline qui, quelquefois, y domine au point de colorer entièrement la masse en noir.

Dans quelques cavités ou fissures du gneiss, on remarque une substance friable et micacée très-ferrugineuse, qui n'est sans doute que le gneiss lui-même altéré par la décomposition de pyrites (fer sulfuré) passés à l'état de limonite (hydroxyde de fer).

Les minéraux qui appartiennent à cette formation de roches feldspathiques se réduisent : 1° aux éléments mêmes qui les composent, c'est-à-dire à l'orthose (feldspath), au quartz, remarquable par sa couleur gris bleuâtre et par sa disposition non moins singulière à prendre par l'humidité une couleur bleue beaucoup plus prononcée; au gneiss d'un rose très-vif ou tacheté et zoné de noir; au mica en lames dorées ou d'un blanc argentin quelquefois assez léger; 2° à quelques espèces minérales accessoires ou accidentelles : le grenat très-ferrugineux, la tourmaline noire en gros cristaux quelquefois à sommets terminés ; 3° enfin, au disthène fibreux ou fibrolite à fibres droites ou légèrement courbes et peu adhérentes. Cette substance se présente réunie par faisceaux dans la pegmatite, et principalement à la surface des masses de cette roche et à ses affleurements, où elle se colore par l'hydroxyde de fer et s'associe quelquefois au mica.

Le système schisteux du terrain de transition offre la plupart des roches fossiles qui caractérisent cette formation phylladienne; toutes les variétés de talschistes, micaschistes, ampélites, etc., s'y succèdent alternativement. La couleur dominante de ces roches est le gris foncé, dû à la présence du graphite (fer carburé ou plombagine), qui, dans quelques circonstances, y domine au point de devenir partie essentielle de la roche et présente un véritable graphite schisteux. C'est cette roche de graphite qui induit en erreur des personnes qui, bien gratuitement, ont cru y reconnaître des indices de charbon de terre.

Du reste, on pourrait utiliser ce schiste graphiteux; décomposé dans certaines parties et passé à l'état d'argile, il fournirait les éléments de poteries très-réfractaires et d'une qualité parfaite. Je me suis assuré de ce fait par un essai des plus simples, et à l'aide duquel j'ai obtenu des creusets et des briques solides et parfaitement infusibles.

Le grenat férifère, en petits cristaux presque toujours décomposés, et la staurotide, accompagnent accidentellement le schiste, dans lequel on peut encore remarquer, mais bien plus rarement, une chlorite d'un beau vert émeraude semblable, pour l'éclat, à de la malachite. Le quartz, compacte, à contexture très-serrée et bien homogène, traverse les strates du schiste en filons puissants, ou s'y réunit en amas assez considérables. Des blocs énormes de ce quartz, roulés jusqu'au bord de la mer par suite de la destruction des falaises, et

faciles à observer principalement dans les criques situées non loin d'Alger, près du fort des Anglais, sont incrustés et presque recouverts, sur les surfaces les plus exposées à l'action du flot, d'une croûte tuberculeuse d'un gris brunâtre que l'on pourrait confondre avec certains lichens; mais je me suis assuré, par l'analyse, que cette singulière production ne contient que de la chaux, un peu de bitume et quelques traces de fer. Elle pourrait être assimilée, du reste, à une substance analogue décrite dans l'ouvrage de la commission de Morée (t. II, IIe partie, p. 342).

Le quartz se présente encore en modules colorés en vert par la chlorite, ou en petits filons d'un gris d'ardoise qui passe au bleu.

Les nombreuses fissures qui sillonnent ces roches phylladiennes, dans les parties surtout qui présentent le plus de déclivité, sont incrustées et quelquefois remplies par des concrétions de calcaire aragonite ou par des cristallisations de dolomie.

De puissants filons, de phthanite noir foncé, coupent fréquemment les masses schisteuses. L'un de ces filons situé près d'Alger, sur les collines de l'Aga et non loin de la poudrière, et se dirigeant vers la route du fort de l'Empereur, a offert des traces de cuivre carbonaté bleu et vert. C'est à l'affleurement de ce filon, sur la route même, que j'ai recueilli du manganèse oxydé terreux (acerdèse) mélangé de fer hydroxydé.

Dans le même terrain, sur le plateau qui couronne le mont Bou-Zaréa', on a reconnu, dit-on, des indices de minerai de plomb. J'ai vu effectivement à Alger des échantillons de galène (plomb sulfuré) assez pauvres, à petits grains engagés dans une gangue argilo-ferrugineuse; mais, à l'examen des localités, je n'ai aperçu qu'une excavation, reste informe de travaux et de recherches mal exécutés, et n'offrant aucun vestige de minerai, le filon mince dont il s'agit ayant été probablement déjà épuisé.

Le mica, enfin, se présente dans les roches schisteuses en paillettes brillantes et isolées, d'un jaune de laiton (poudre d'or ou or de chat); il y forme de petits amas qui remplissent les fissures ou des cavités accidentelles.

Le calcaire, très-probablement magnésien, de la période de transition, est presque exclusivement d'un gris bleuâtre, et doit sa coloration au graphite, ainsi que les roches schisteuses précédemment décrites. Le graphite le pénètre, l'imprègne et s'y réunit quelquefois en petites masses noduleuses. Sa densité et l'homogénéité parfaite de sa contexture font préférer son emploi à toute autre matière analogue dans les constructions anciennes et modernes. C'est dans les masses puissantes de ce beau calcaire que les Arabes ont puisé la plus grande partie des matériaux de leurs constructions: ils en tiraient des pierres d'appareil et du moellon. A notre époque, nos ingénieurs, tout en conservant à cette roche la même destination, ont reconnu en outre ses qualités excellentes comme chaux hydraulique, et s'en servent de préférence dans les immenses travaux récemment entrepris, surtout dans ceux du nouveau port d'Alger. C'est encore à la bonne qualité de ce calcaire, brisé et réduit en petits fragments, que l'on doit la solidité des magnifiques routes établies par l'armée, autour d'Alger, dans le système dit à la Mac-Adam: admirables monuments accomplis à force de courage et de difficultés vaincues, qui attestent à la fois l'ardeur infatigable de nos soldats travailleurs et les talents éclairés des ingénieurs qui les commandaient.

Sur quelques points, la masse du calcaire, devenant plus pure, plus exempte de fissures et de cavités, offre une contexture plus serrée, plus fine, d'un aspect saccharoïde et presque compacte; des zones gris bleuâtre sur le fond blanc dessinent agréablement cette roche et la transforment en une belle variété de marbre bleu turquin qui ne le céderait en rien aux marbres de même nature provenant de l'Italie ou de l'île de Marmara. La puissance des bancs de cette belle matière permettrait d'y tailler des colonnes et d'autres grandes pièces d'architecture.

Il est à regretter que les constructeurs indigènes, à l'époque où Alger et son port furent construits, et peut-être même nos ingénieurs, aux premiers temps de l'occupation, aient sacrifié de magnifiques blocs de marbre en les faisant servir aux assises inférieures et sous-marines des jetées, des quais et autres grandes constructions. Depuis lors, heureusement, de sages défenses sont venues arrêter l'effet désastreux de ces déplorables déprédations, et conserver des restes encore considérables de matériaux précieux qui, plus tard, pourront servir à l'embellissement de la capitale de notre France africaine. L'un des points où l'on peut plus particulièrement observer ce marbre bleu turquin se trouve directement derrière l'hôpital du Dey, près de la maison dite l'Ermitage.

Les cavités nombreuses qui crevassent et sillonnent de fissures plus ou moins étendues le calcaire gris, et y forment quelquefois des fours ou poches à cristaux, sont fréquemment tapissées de concrétions ou de cristallisations calcaires. Celles-ci, d'une limpidité parfaite et d'un éclat très-brillant, se rapportent presque exclusivement au système rhomboédrique, et les cristaux, souvent inverses ou métastatiques, offrent cette particularité remarquable, que leurs faces sont généralement curvilignes. Dans quelques circonstances, et sans doute par le fait du voisinage de pyrites en décomposition, ces belles cristallisations se recouvrent d'un léger enduit d'hydroxyde de fer, à reflets métalliques et irisés, de l'aspect le plus agréable.

Enfin, des cristaux calcaires plus rares affectent la forme primitive (le rhomboèdre de 105°).

Les concrétions, d'une blancheur éclatante lorsqu'elles n'ont pas été souillées par des infiltrations d'argile terreuse, offrent comme partout cette disposition à prendre les formes de stalactites, stalagmites, choux-fleurs, etc.

Le quartz cristallisé se rencontre accidentellement dans ces masses calcaires; ses cristaux, très-brillants et réunis en petites druses, sont d'une si mince proportion, qu'on a peine à en reconnaître la forme, qui se rapporte à la plus ordinaire, le prisme hexaèdre pyramidé.

Le fer sulfuré, si abondamment répandu dans le massif d'Alger, se trouve, par exemple, dans le calcaire gris en cristaux brillants, cubiques ou dérivant de cette forme. C'est à la destruction de ces cristaux pyriteux décomposés, et passés d'abord à l'état d'hydroxyde de fer (limonite), puis ensuite complétement détruits par l'érosion atmosphérique, qu'il faut sans doute attribuer l'origine d'une multitude de petites cavités alvéolaires dont l'intérieur, à parois régulières, n'est autre chose que l'empreinte ou le moule de ces mêmes cristaux de pyrites décomposés et que l'on observe sur les surfaces découvertes des masses calcaires. Cette remarque a été faite principalement sur une partie du sommet du mont Bou-Zaréa', près de la vigie, et sur les pentes inclinées à l'ouest dans la direction de la pointe Pescade.

Au point de contact du calcaire avec les roches schisteuses, quelques lamelles de talc viennent se mélanger à la pâte dont il se compose, et en faire un talschiste rougeâtre ou verdâtre d'un bel effet.

La grande carrière exploitée à la base du Bou-Zaréa', et faisant face à Alger, présente de belles variétés de cette roche fissile.

Le petit cap nommé la pointe Pescade est formé par le même calcaire; ses masses, corrodées par l'action de la mer, affectent les formes les plus bizarres et sont assez fortement colorées en noir par de l'hydroxyde de manganèse.

En résumé, le terrain de la période secondaire peut offrir aux recherches du minéralogiste :

Des schistes phylladiens, du quartz compacte, des phthanites, des calcaires communs ou à bâtir, des marbres;

Du quartz cristallin, du grenat, du mica, des macles, de la chlorite, des cristallisations et des concrétions calcaires, de l'aragonite, de la dolomie, du graphite;

Du fer sulfuré (pyrite) cristallisé et quelques traces légères de cuivre, de plomb et de manganèse.

Le calcaire du terrain tertiaire se montre en bancs puissants d'une étendue considérable. L'analogie qu'il présente avec celui qu'on retrouve sur les pentes de l'Atlas, et probablement, bien au delà des premiers chaînons de ces montagnes, ne permet pas de mettre en doute la similitude de ces formations avec celle qui nous occupe, c'est-à-dire avec le calcaire tertiaire du massif d'Alger.

Les masses qu'on peut observer dans les environs d'Alger sont toutes de formation marine assez récente, puisque les analogues de la plupart des coquilles fossiles dont elles sont pour ainsi dire pétries se retrouvent encore vivants dans la mer qui baigne les plages voisines. Ce calcaire, d'une très-bonne qualité comme pierre à bâtir, est une sorte de conglomérat formé de grains de quartz, de fragments de roches plus anciennes, d'une multitude de coquilles entières ou en fragments, et de débris d'autres corps marins, tels que polypiers, etc.

Les coquilles dominantes appartiennent aux genres peigne, huître, pétoncle, etc., qui souvent conservent encore leur test; quelques oursins même possèdent encore plusieurs de leurs pointes. On remarque aussi, mais plus rarement, dans cette roche coquillière, des moules, des limes, des arches, des cardites et une grande panopée, des bulles et quelques térébratules; enfin, plusieurs espèces de madrépores et millipores complètent l'ensemble de ce calcaire coquillier.

Dans les assises supérieures, et par conséquent d'une époque bien plus récente, le calcaire s'offre sous l'apparence d'un falun coquillier qui passe par degrés d'une dureté moyenne à la friabilité presque complète; des hélices de plusieurs espèces, et notamment l'*helix aspersa,* qui souvent conserve encore ses zones brunes, se remarquent dans cette roche, qu'on peut rattacher au terrain moderne.

Entre les assises du calcaire coquillier, des couches minces de calcaire marneux, fréquemment coloré par l'hydroxyde de fer, contiennent de nombreux fragments de plantes marines,

parmi lesquelles domine la *zozeira mediterranea,* dont l'analogue vivant, incessamment poussé par le flot, vient s'accumuler sur les plages voisines.

Les fissures et autres cavités des roches dont il est question sont fréquemment tapissées de belles cristallisations spathiques, de plagnes minces, formées d'une multitude de petits cristaux appliqués les uns sur les autres, et de magnifiques concrétions d'une blancheur éblouissante qui appartiennent aux variétés stalactiques concrétionnées. La forme le plus généralement remarquée parmi les cristaux calcaires est celle dite spiculaire, dont les cristaux, aigus et canaliculés sur trois faces, sont souvent colorés en brun noirâtre, sans doute par le manganèse. La grotte ouverte dans la carrière située près des platanes, en face de l'entrée du Jardin d'essais, peut offrir dans les nombreux fours ou poches à cristaux qu'elle renferme toutes les variétés de ces belles cristallisations. Dans cette même grotte, on remarque des masses hyalines de calcaire à structure buccillaire qui pourraient peut-être fournir de beaux échantillons d'albâtre semblable à celui de certaines statues égyptiennes dont les fragments existent encore dans les ruines du temple de Louqsor, etc.

C'est encore dans les bancs épais du calcaire tertiaire que s'ouvrent des cavernes contenant des dépôts d'ossements de mammifères et d'autres animaux, cimentés par des infiltrations d'albâtre ou par un calcaire grossier très-chargé d'argile ferrugineuse. Des fragments de poteries, des fers de chevaux et d'autres objets dus à l'industrie humaine, attestent le peu d'ancienneté de ces dépôts.

Une roche calcaire fort remarquable et de la même époque se remarque sur la pente des collines qui règnent le long du cours du ruisseau de Bounandreiss, vers le plateau sur lequel sont assis le camp et le village de K'oubba. Cette roche curieuse est une sorte de conglomérat formé de petits modules compactes, quelquefois testacés, d'un calcaire jaune mélangé de grains de quartz et de nombreux fragments de coquilles, le tout cimenté par du fer hydroxydé. C'est dans ce *poudingue bréchoïde* que se rencontrent les échantillons les plus intéressants de coquilles ou d'empreintes de coquilles, lorsque le test en a été détruit, et c'est le cas le plus fréquent : ces coquilles se rapportent aux genres ou espèces cités plus haut. Quelquefois, mais c'est une exception assez rare, le vide laissé par le test détruit de la coquille est occupé par des infiltrations sédimentaires du calcaire des couches supérieures.

Un échantillon peut-être unique, recueilli par moi, offre un exemple remarquable de cet accident. Le vide laissé par la destruction du test de l'une des valves d'un pétoncle d'un grand volume est en partie rempli par un calcaire de sédiment, lequel, en s'infiltrant dans cette cavité, a affecté la forme d'un réseau entièrement recouvert d'un enduit de fer hydroxydé, irisé des plus vives couleurs, et où dominent le bleu et le vert métalliques. Le moule d'une belle panopée du même endroit est enduit d'une cristallisation très-fine de fer sulfuré, irisé et d'un effet charmant.

Le même conglomérat se présente non loin de là comme un véritable poudingue à très-gros grains, dont quelques-uns atteignent la grosseur du poing. La variété et la vivacité des couleurs de ces modules, fragments de roches beaucoup plus anciennes, roulés par les eaux et réunis plus tard par un ciment chargé de fer, permettraient d'utiliser cette belle roche

comme matière d'ornement. La masse, dont on pourrait extraire des blocs d'un grand volume, se laisse travailler et prend un poli parfait.

A quelque distance encore, et près du village d'El-Bïar, aux environs du camp de Bir-Khâdem, la même formation calcaire se montre sous l'aspect d'une véritable brèche, composée des mêmes éléments que le poudingue dont il vient d'être question, mais dont les fragments sont anguleux et toujours unis par un ciment très-ferrugineux qui laisse quelques cavités; celles-ci sont remplies le plus souvent par une matière grise, terreuse et friable, sorte de terre pourrie ou de tripoli, qui a été prise mal à propos pour de l'émeri. Cette roche, comme toutes celles de ces localités, est débitée en moellons et employée dans les constructions voisines.

Parmi les roches assez remarquables appartenant à la même formation, et qui complètent le système du terrain tertiaire, on pourra observer, sur la pente nord du mont Bou-Zaréa', des conglomérats formés par la réunion de grains de quartz, de schistes et de calcaires anciens cimentés par une infiltration de calcaire cristallin. Enfin, un gompholite de la même époque se montre en bancs assez épais sur la route neuve d'Alger à la Maison-Carrée, près du port aux bois de construction.

Le fer est le seul métal que produise le terrain tertiaire du massif d'Alger. La limonite (fer hydroxydé) s'y trouve en assez grande abondance, soit sous la forme de rognons ou modules compactes ou caverneuses, soit en grains (pyrolites) testacés, libres ou agglomerés par un ciment calcaire ferrugineux. Enfin, on rencontre fréquemment, soit en place, soit dans le terrain de transport, où elles ont été entraînées par les alluvions, des plaques de pyrites passées à l'état de limonite par décomposition. Ces plaques tapissaient probablement autrefois les fissures et les cavités des roches tertiaires, et, tout en changeant de nature, elles ont conservé les formes polyédriques de leur origine, le cube et l'octaèdre.

Ces minerais de fer qui, placés dans des conditions favorables, c'est-à-dire à proximité de l'eau et du bois, pourraient être utilisés avec avantage, ne présentent ici qu'un intérêt de simple curiosité et ne peuvent offrir qu'un sujet d'étude intéressant, mais sans importance matérielle : toute idée d'exploitation serait absurde dans une localité complétement dépourvue des choses de première nécessité pour une pareille entreprise.

Les produits minéralogiques du terrain tertiaire se réduisent par conséquent,

1° Aux roches calcaires coquillières ou en conglomérats, poudingues, brèches ossifères, gompholite;

2° Aux coquilles fossiles de divers genres et espèces, échinites, madrépores, empreintes de plantes fossiles, ossements fossiles, etc.;

3° Aux calcaires cristallisés et concrétionnés, albâtre;

4° Au fer hydroxydé (limonite) cristallisé, pisolitique, caverneux, terreux, etc., etc.

Les innombrables coquilles fossiles du terrain tertiaire, qui sont considérées ici sous le rapport minéralogique comme des pseudomorphoses du calcaire (chaux carbonatée), offrent autant d'intérêt par la variété des espèces que par la belle conservation des échantillons.

Le terrain moderne, composé comme partout de détritus des roches de formations antérieures altérées par les agents atmosphériques, est recouvert, sur divers points du massif, par

un terrain ou humus végétal qui y forme des couches épaisses d'une puissance végétative extraordinaire. Dans d'autres cas, des bancs ou amas d'argile renfermant quelques débris de coquilles des eaux douces, tels que des anodontes, dont le test mince et nacré se fait encore distinguer, sont exploités par les indigènes et servent à la confection de poteries grossières, de briques, et surtout de tuyaux d'ajustage pour la conduite des eaux. La bonne qualité de ces argiles les recommande principalement pour la fabrication des briques, qui deviendront si recherchées quand il s'agira en Algérie d'établir des usines, des fourneaux et d'autres travaux de ce genre.

Du calcaire sédimentaire, des tufs ou travertins appartenant au même terrain moderne, se montrent en diverses localités du massif. Sur les coteaux de Mustapha, des sources dont les eaux tiennent du calcaire en dissolution déposent leur sédiment grisâtre sur des fragments de végétaux, sur des mousses, etc., etc., et produisent des masses tout à fait semblables aux incrustations des sources d'Auvergne. Vers les plages de Mustapha, des masses de travertin dont l'origine est la même renferment des empreintes de feuilles d'arbres encore très-distinctes.

C'est dans ce terrain de transport que se rencontrent sur les mêmes coteaux, et près du fort de l'Empereur surtout, des blocs de peroxyde de fer qui atteignent quelquefois le diamètre de 1 mètre et plus. Ces masses remarquables, arrachées très-probablement aux terrains antérieurs par suite de dislocations et d'éboulements, et amenées accidentellement dans le terrain de transport, sont formées de fer oligiste compacte ou lamelleux à lames plissées et contournées. L'intérieur de la masse renferme fréquemment des cavités ou géodes tapissées de cristaux nets et brillants, de fer oligiste, qui rappellent complétement les belles cristallisations de ce genre qui nous viennent de l'île d'Elbe.

La même localité m'a offert un échantillon très-singulier de fer oxydulé magnétique (pierre d'aimant) de la grosseur du poing et de forme ovoïde. Son action sur l'aiguille aimantée est fort remarquable par sa puissance attractive à l'une de ses extrémités, et répulsive à l'autre.

Le fer se présente encore, dans le même terrain moderne, sous la forme de rognons et quelquefois de blocs ocreux (hydroxyde de fer terreux) assez purs, et dont on pourrait trouver l'emploi dans la peinture en bâtiments.

Dans un conglomérat très-récent formant des amas à la base du mont Bou-Zaréa', tout près de l'hôpital du Dey, on observe des rognons ou modules tuberculeux d'un calcaire marneux dont le volume varie de la grosseur du poing à celle de la tête. Leur contexture est compacte, quelquefois testacée ou radiée du centre à la circonférence. Ces modules isolés dans la masse de détritus ont assez d'analogie avec les rognons de strontiane sulfatée calcarifère que renferment les bancs d'argile de Ménilmontant près Paris; mais, presque généralement, ils sont enduits extérieurement de rameaux et de dendrites de manganèse oxydé.

L'humus végétal, produit sans relâche par le renouvellement d'une végétation qui n'offre peut-être en aucune autre région un semblable exemple de force et d'activité, s'accumule dans les bas-fonds du massif et y forme des bancs de plusieurs mètres d'épaisseur. La base

des collines sur lesquelles s'élève la ville d'Alger offre des exemples nombreux de ces amas d'excellent terreau, et cette heureuse circonstance n'est pas une des moindres causes qui expliquent la magnificence des cultures qu'on admire à juste titre dans cette localité.

Les diverses variétés de tuf calcaire incrustant et sédimentaire, etc.; les variétés de fer oxydulé et oligiste, les hydroxydes de fer ocreux, sont, en résumé, les produits minéralogiques du terrain moderne et de transport.

En terminant cette description succincte des produits minéralogiques du massif d'Alger, je déclarerai de nouveau (et en cela ma conviction résulte d'observations locales aussi bien que de celles faites dans des localités parfaitement identiques, notamment dans les Corbières, situées dans les départements de l'Aude et de l'Ariége) que de faibles traces de minerai, telles que celles qui ont pu être remarquées dans le massif d'Alger, ne sont pas suffisantes pour fixer l'attention sérieuse des hommes pratiques. Si des essais de plomb ont été faits, même à Paris, et ont offert à l'analyse de brillants résultats, il est à désirer, d'abord, de bien constater que les échantillons essayés proviennent réellement des fouilles indiquées et non de fragments de minerai ramassés sur des chemins ou trouvés à la surface du sol où ils auraient été perdus ou déposés accidentellement : tels sont des échantillons, que je puis représenter, qui m'ont été donnés à Alger comme production du pays, tandis que, en réalité, ce ne sont que des fragments d'alquifoux (galène, plomb sulfuré), d'une qualité très-riche véritablement, que les potiers de terre algériens tiraient autrefois du Maroc et de Tunis même pour donner l'émail à leurs poteries grossières.

Si, néanmoins, les échantillons de galène essayés proviennent incontestablement du gisement qui m'avait été indiqué, et que j'ai visité sur le Bou-Zaréa' sans y reconnaître le moindre indice de filon, ce minerai y serait en si petite quantité, que toute idée d'exploitation deviendrait illusoire et resterait sans résultat.

Il doit en être de même des légères traces de cuivre remarquées sur les coteaux de l'Agha, non loin de la poudrière, et que l'on ne peut ranger que dans cette classe de filons pauvres désignés, comme nous l'avons dit, sous le nom de coureurs de gazon.

Quant au manganèse, ses traces sont apparentes dans tout le système du terrain secondaire du massif; mais j'ignore complétement son existence en filons reconnus. D'ailleurs, je doute que l'exploitation en puisse jamais devenir importante dans cette localité, du moins jusqu'au moment où l'accroissement de la population sera devenu tel dans la colonie, qu'il sera raisonnable de songer à l'établissement de fabriques de chlorures pour le service des papeteries, des blanchisseries, etc., etc., et peut-être encore, à cette époque favorable, aura-t-on à examiner si l'entreprise d'une exploitation de manganèse près d'Alger pourra soutenir la concurrence avec les nombreux établissements du même genre situés dans les départements français voisins des Pyrénées, et en contact direct, par Port-Vendres, avec les côtes d'Algérie.

Le fer, quoique assez abondant dans le massif, ne mérite pas plus d'attention. L'absence totale du bois et des cours d'eau indique assez que ce n'est pas là qu'il faut songer à des établissements métallurgiques.

Les travaux et les observations de ceux de mes collègues qui ont pu parcourir l'intérieur

de l'Algérie indiqueront des localités riches en minerai, offrant en outre les ressources indispensables à des exploitations de ce genre. Les riches filons de cuivre du Mouzaïa, entre autres, qui ont une analogie de composition et d'allure si frappante avec ceux des Corbières et même avec les filons de même nature et de même aspect de Sainte-Marie-aux-Mines, dans les Vosges, n'ont pas échappé à leurs savantes investigations. Ces gisements remarquables sont de nature à appeler toute l'attention et toute la sollicitude de l'autorité lorsque le moment sera venu de s'occuper de ces importantes questions.

ORAN.

Un séjour de cinquante heures à Oran ne pouvait guère me permettre d'observer sérieusement les productions minéralogiques du territoire ou des environs de cette ville. A l'époque, d'ailleurs, où je m'y suis trouvé, ce n'était qu'avec la plus grande circonspection qu'on se hasardait dans un rayon de quelques centaines de pas autour des murs d'enceinte.

Le terrain sur lequel s'élève la ville d'Oran appartient aux formations calcaires de l'époque secondaire ou de transition recouvert par du calcaire tertiaire pétri, pour ainsi dire, de coquilles fossiles, parmi lesquelles on reconnaît beaucoup d'espèces analogues à celles qui existent encore dans les mers de ces contrées. Ce calcaire coquillier est très-probablement la continuation de la formation de même nature décrite au massif d'Alger.

L'éruption des roches serpentineuses et amphiboliques, dont quelques masses se montrent, entre autres endroits, sur les escarpements qui descendent de la route neuve de Mers-el-Kebir à la mer, est peut-être la cause à laquelle on peut reporter le soulèvement des formations du système de transition. C'est à cette même cause aussi qu'il faut attribuer ces puissants filons du dyck, produits par la dislocation des masses précitées et dont le vide fut comblé plus tard par les débris des roches anciennes qui forment maintenant les conglomérats et les brèches remarquables de cette localité.

Dans le terrain de transition dont il vient d'être question, et au milieu d'un amas puissant de coquilles fossiles mêlées de quelques galets de granite et de fragments d'autres roches anciennes, s'ouvre une caverne très-intéressante. Les coquilles entières ou fragmentées, converties d'abord en calcaire spathique ou en craie, ont été ensuite cimentées et pour ainsi dire soudées entre elles par un enduit de calcaire cristallin qui les enveloppe complétement, aussi bien que les galets et autres fragments de roches.

Cette caverne curieuse a produit le magnifique échantillon que j'ai fait figurer sous le numéro 2 de la planche qui accompagne cette notice et que je présente ici comme un exemple parfait de calcaire pseudomorphique conchylioïde. Ce groupe, unique peut-être, d'une conservation parfaite, et n'offrant pas moins de huit espèces différentes de coquilles qui semblent être venues se réunir pour donner un échantillon des mollusques testacées peuplant encore les mers de ces parages, se compose des genres triton, roches, natices, huître, peigne, arche, moule et pétoncle.

Un amas aussi considérable de coquillages fossiles devait exciter l'avidité de nombreux

visiteurs plus curieux qu'instruits, dont les ravages en auraient amené infailliblement la destruction complète ; mais la sage prévoyance de l'autorité a heureusement, dans ces derniers temps, arrêté cette fureur, des ordres supérieurs ayant fait fermer cette grotte intéressante pour la conserver à la science et à l'étude.

La brèche calcaire qui remplit les larges filons mis à découvert par les travaux de la nouvelle route d'Oran à Mers-el-Kebir est formée, ainsi qu'on l'a dit précédemment, de fragments anguleux de roches plus anciennes dont les couleurs vives et variées tranchent agréablement sur un fond brun jaunâtre.

Cette belle matière, qui pourrait être employée avantageusement dans les travaux architectoniques, renferme dans quelques-unes de ses parties des fragments d'ossements de mammifères, et sert de gangue sur quelques autres points au peroxyde de fer (fer oligiste), dont les lames contournées ou les lamelles éclatantes brillent sur la coupe du terrain.

Une grande partie des roches du calcaire de transition a été convertie en dolomie (calcaire magnésien), probablement à l'époque où l'éruption des roches serpentineuses leur a fait subir un degré très-élevé de chaleur et de pression. La dolomie se montre principalement sur les pentes et les escarpements que coupe, à partir d'Oran même, la belle route citée plus haut : c'est là que l'on peut observer cette roche magnétifère, soit en masse, soit en concrétion ou en stalactites cloisonnées, qui, presque constamment, sont enduites de manganèse oxydé, en dendrites nombreuses.

Au pied des falaises que domine la même route, une grande quantité de galets d'un calcaire rouge vif, débris des roches qui se retrouvent dans la brèche, montrent leur couleur éclatante. La finesse de la pâte de ce beau marbre rouge (rouge antique), sa densité parfaite, le rendraient très-utile pour la mosaïque.

Le calcaire du terrain tertiaire, presque identique, ainsi qu'on l'a dit plus haut, avec celui d'Alger, est néanmoins beaucoup plus argileux; mais, ainsi qu'à Alger, les mêmes espèces de coquilles s'y retrouvent en grand nombre.

A l'est d'Oran, le calcaire du même système se fait remarquer par une parfaite horizontalité, qui tendrait à faire supposer que l'origine de sa formation est plus récente et postérieure aux événements qui ont dû bouleverser les autres masses, ou, dans une autre hypothèse, que le soulèvement a dû s'opérer avec une marche plus lente et plus régulière. Ce calcaire, d'ailleurs, bien plus compacte, alterne par assises d'une épaisseur assez considérable avec des couches minces de marne calcarifère dont la pâte, entièrement composée d'animalcules microscopiques, renferme, entre ses feuillets, de nombreuses empreintes de poissons, reconnus pour être exclusivement de la famille des aloses. Cette roche calcaire, qui, dans d'autres circonstances, paraît formée d'une multitude de coraux, contient, en outre, des dents de poissons (bufonites) parfaitement conservées.

Les échantillons minéralogiques recueillis à Oran comportent les roches et coquilles fossiles des terrains cités, les pseudomorphoses du calcaire, des poissons et des bufonites, le fer oligiste, l'épidote, qui accompagne les roches serpentineuses et amphiboliques.

PHILIPPEVILLE.

La ville nouvelle de Philippeville, assise sur les ruines de l'ancienne ville romaine de *Russicada*, repose sur le terrain de transition, continuation du système géognostique qui se développe sur toute la côte algérienne; des schistes, phylladiens pour la plupart, avec alternance du calcaire de la même époque, caractérisent ce terrain. Vers le golfe de Stora, cependant, le calcaire gris, toujours coloré par le graphite, domine sur ce point, où il est exploité comme pierre à bâtir ou pierre à chaux. Quelques cristaux de pyrite (fer sulfuré) se font remarquer, dans sa masse compacte, par leur éclat et la netteté de leurs formes.

Le sulfure de fer, également abondant dans les roches schisteuses de cette localité, dénote sa présence par les nombreuses efflorescences alunifères qui tachent et colorent les parois des roches phylladiennes sur toute la côte de Philippeville à Stora. Cet accident si fréquemment répété, et évidemment produit par la décomposition des pyrites, est peut-être l'origine de la qualité ferrugineuse des eaux minérales que l'on voit, presque à chaque pas, sourdre au pied des falaises pour aller se perdre à la mer, en déposant dans leur cours un sédiment ferrugineux.

A l'est de Philippeville, à l'embouchure du S'afs'af, et sur la rive gauche de cette rivière, un groupe de rochers à fleur d'eau montre ses crêtes noires et raboteuses.

L'exploration de ces roches, qui m'avaient frappé, même vues de la mer, m'a fait reconnaître l'affleurement d'un filon assez puissant de fer oxydulé (aimant), qui plonge sous la falaise et va se perdre dans la montagne voisine, dans les sinuosités de laquelle un examen plus attentif et plus suivi le fera sans doute retrouver. L'examen des échantillons de ce fer, dans lesquels la forme octaédrique des cristaux est très-reconnaissable, ne laisse aucun doute sur la nature de ce minerai.

D'assez nombreux fragments de lave, épars sur l'emplacement de l'ancienne cité romaine, ont pu exercer l'attention de quelques explorateurs; je me suis convaincu que ces débris proviennent de moulins portatifs fabriqués en lave scarifiée, dont quelques-uns parfaitement intacts ont été retrouvés dans les fouilles. Je suis fondé à croire que les Romains les tiraient de la Sicile.

Des roches schisteuses et calcaires, le fer oxydulé de l'embouchure du S'afs'af, les eaux minérales de la côte de Stora, sont à peu près les seules récoltes qui figurent au catalogue des collections minéralogiques de l'Algérie.

Pierre de savon du Maroc.

Nous avons donné le nom de pierre de savon du Maroc à une substance argileuse appelée *tfol* par les Arabes. Son gisement se trouve dans une montagne nommée Djebel-Zalar', située entre la ville de Fas et le Cheloul, à 6 lieues de distance de Fas. Cette pierre constitue un article d'exportation assez important dans les diverses villes de la côte d'Afrique.

Cette singulière substance minérale est, depuis un temps immémorial, en usage dans les bains maures d'Alger, où on l'emploie en guise de savon. Il est plus que probable que les Romains en connaissaient aussi l'usage; c'était là, sans doute, un des nombreux ingrédients employés dans la toilette si recherchée des conquérants de la Mauritanie.

Le moment n'est pas éloigné peut-être où nous pourrons voir les murs de notre capitale couverts des annonces pompeuses de quelque nouveau cosmétique dont les éléments seront empruntés à la substance argileuse dont il est question ici.

J'emprunte aux Annales de chimie et de physique (t. VIII, 3e série, juillet 1843), dans lesquelles M. Damour, minéralogiste distingué, a publié la description et l'analyse de la pierre de savon du Maroc, les détails suivants, qui caractérisent cette substance et la classent pour la première fois dans le catalogue des espèces minérales connues.

« Cette substance, qui doit son nom à sa propriété d'être onctueuse au toucher et de se « diviser dans l'eau en particules extrêmement légères, est associée à des silex blonds tuber- « culeux. Sa couleur est le brun chocolat; elle est très-tendre et se laisse couper au couteau, « à la manière du savon. Les fragments, placés dans un vase contenant quelques gouttes « d'eau, se gonflent assez rapidement et prennent une texture feuilletée. Dans une plus « grande quantité d'eau, le minéral se délite et se réduit à un état de division extrême. L'eau « dans laquelle il a séjourné n'exerce aucune réaction acide ni alcaline; évaporée à siccité, « elle laisse un faible résidu salin.

« Au chalumeau, sur la pince de platine, la pierre de savon blanchit et fond sur les bords « minces, en émail blanc de lait; elle se dissout partiellement dans le sel de phosphore et « laisse un squelette de silice.

« Dans le tube fermé, elle noircit et laisse dégager de l'eau qui rougit le papier de tour- « nesol et donne un précipité avec les sels de baryte: cette réaction provient de la décompo- « sition partielle que la chaleur détermine sur certains sels dont le minéral est imprégné. La « couleur noire qu'il prend dans le tube est due à la carbonisation d'une faible quantité de « matière organique.

« Chauffée à 100 degrés, avec une dissolution de potasse caustique, la pierre de savon « ne laisse pas dissoudre de silice.

« L'acide chlorohydrique l'attaque lentement et sans faire gelée; il laisse déposer des « flocons abondants de silice.

« Ayant constaté qu'indépendamment du silicate de magnésie, ce minéral contenait en « mélange des sulfates de magnésie et de potasse solubles dans l'eau, j'ai procédé, pour « déterminer les proportions de chacun de ces éléments, et j'ai reconnu, dans 5 grammes « du minéral :

« Sulfate de potasse	0,0320
« Sulfate de magnésie	0,10760
	0,13780

« J'ai fait une seconde analyse en séparant la silice par l'acide hydrochlorique, précipi-

« tant ensuite toute la magnésie et les autres oxydes par le carbonate de potasse; la magnésie « recueillie, calcinée et pesée, a été redissoute et séparée des autres oxydes par les mé- « thodes ordinaires. Les résultats de cette analyse ont été, à peu de différence près, con- « formes à ceux de la première.

« J'ai obtenu en moyenne, sur la partie du minéral insoluble dans l'eau :

« Eau	0,1035
« Silice	0,5500
« Magnésie	0,2800
« Oxyde ferrique	0,0140
« Alumine	0,0120
« Chaux	0,0101
« Potasse	0,0052
« Sable	0,0150

« Nous avons vu que cette substance était imprégnée de sulfate de magnésie et de potasse. « Son état particulier d'agrégation, analogue à celui des argiles, donne lieu de penser « qu'elle contient encore d'autres mélanges: et c'est pour ce motif que je néglige les faibles « quantités d'alumine, de chaux et d'oxyde de fer fournies par l'analyse. En ne s'attachant « donc qu'aux seules matières qui entrent en proportions très-notables dans ce minéral, on « voit que l'eau, la magnésie et la silice sont entre elles à peu près comme 1 : 1 : 3; on « pourrait donc établir, pour la pierre de savon du Maroc, la formule : $\dot{M}\,\ddot{S}\dot{i} + A\,q$, et « cette substance viendrait se placer après la magnésite, $\dot{M}\ddot{S}\dot{i} + 2\,A\,q$, dont elle ne diffère « que par la proportion d'eau.

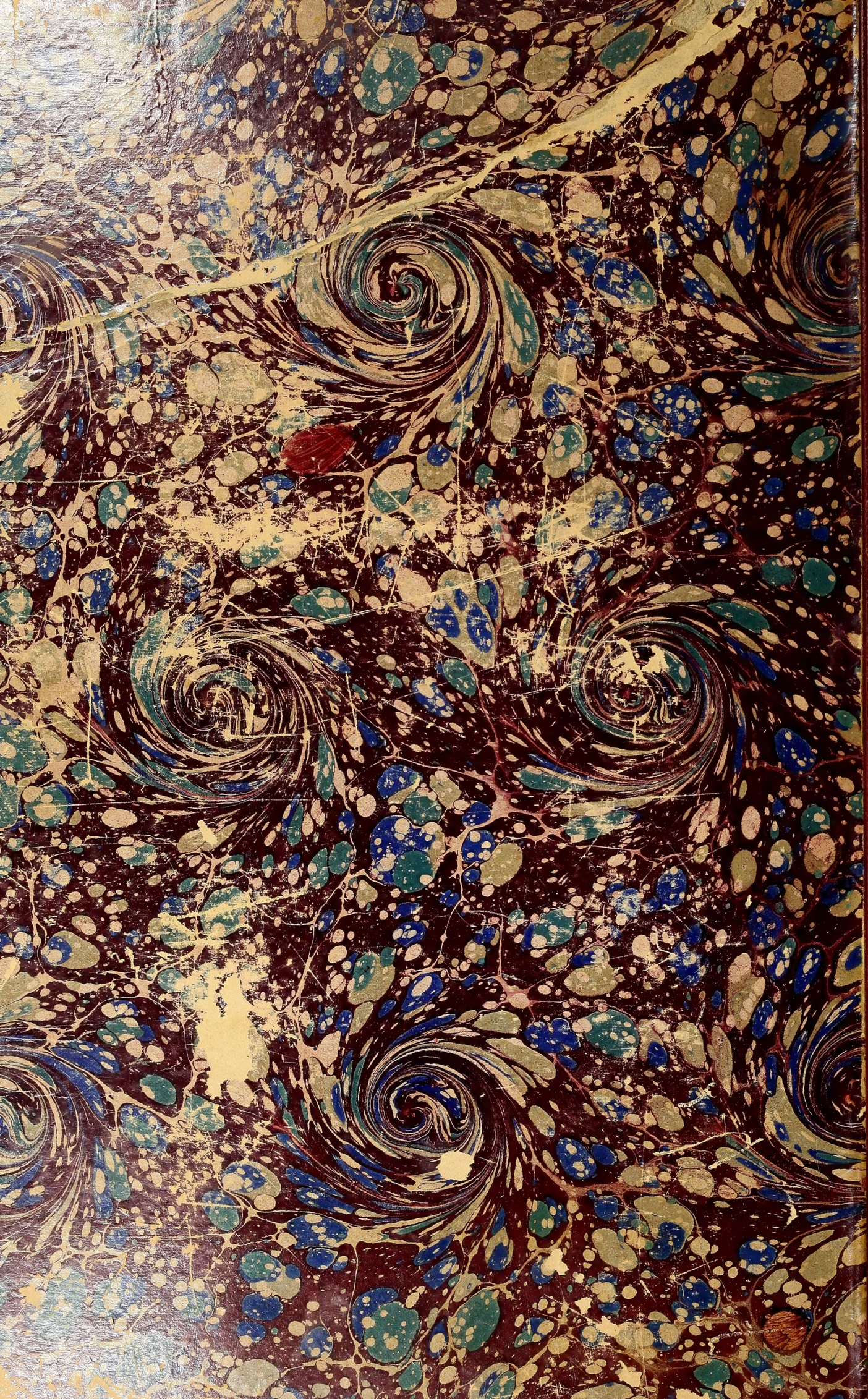
« On a désigné sous le nom de *saponite, seifenstein, etc.*, différentes substances qui se « rapprochent beaucoup, par leurs caractères extérieurs, du minéral de Maroc; d'après des « analyses récentes de M. Swamberg, deux échantillons de ces matières, venant, l'une de « Cornwal, l'autre de Dalarne, contiendraient chacun une quantité d'alumine qui s'élève « de 8 à 9 pour cent.

« La pierre de savon du Maroc, ne renfermant qu'une trace d'alumine, ne saurait être « réunie à ces matières, et, d'après sa composition, elle paraît devoir constituer une espèce « particulière très-rapprochée de la magnésite. »

DESCRIPTION

DES

COQUILLES FOSSILES

PAR M. DESHAYES

MEMBRE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE